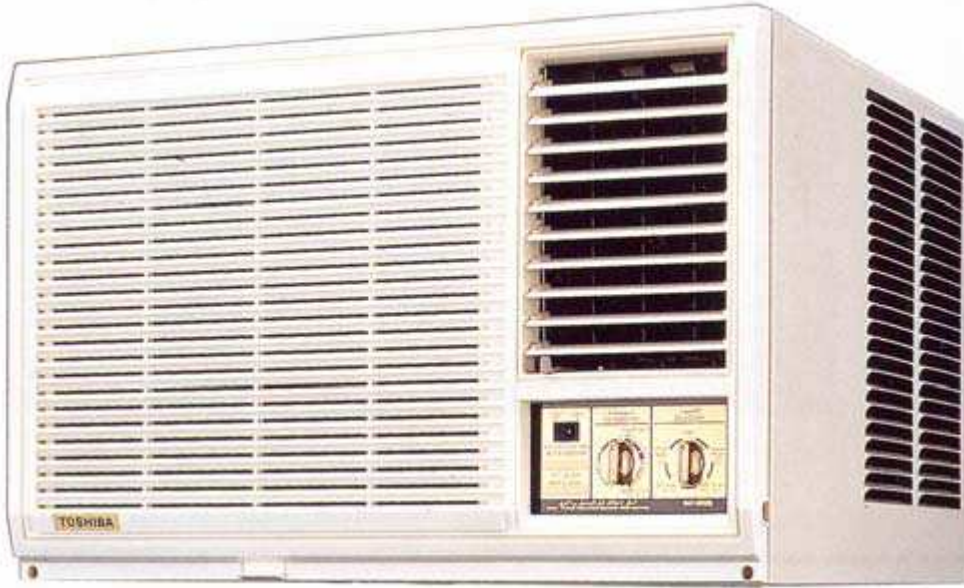


٢-٢ جهاز تكييف طراز الشباك ذو الدورة المعكوسة

لتكييف هواء الغرف والمسكن تستخدم وحدات تكييف مثل المكيف طراز الشباك والوحدات المنفصلة .

• وتنقسم أجهزة التكييف طراز الشباك إلى ثلاث أنواع

- جهاز تكييف شبك تبريد فقط يديره ضاغط ويعمل بالفريون
- جهاز تكييف شبك تبريد بالفريون وتسخين عن طريق سخان كهربائي
- جهاز تكييف شبك تبريد وتسخين بالفريون حيث يحتوى على صمام عاكس (Reversing Valve) أى عكس دورة التبريد وبذلك يعمل الجهاز كمضخة حرارية (heat pump) ويمكن أن يعمل الجهاز على تدفئه المكان فى فصل الشتاء وذلك لأن الملف الداخلى سوف يعمل كمكثف بينما الملف الخارجى يعمل كمبخر . وهذا يعنى أنه يمكن استخدام الجهاز صيفا بغرض تبريد الهواء وشتاء بغرض تدفئة الهواء وذلك بأستخدام نفس اجزاء الدائرة . الشكل التالى (٢ - ١) يبين جهاز تكييف طراز شبك



شكل (٢ - ١) يمثل جهاز تكييف طراز شبك

أماكن تركيب الجهاز

يجب العناية باختيار مكان تركيب الجهاز بحيث يتمكن من سحب الهواء الخارجى النقى والذي يستخدم فى تهوية المكان المكيف كما يجب تفادى سقوط الاشعاع الشمسى على الجهاز لذلك يفضل تركيب الجهاز على الواجهات بالترتيب التالى :-

أولاً :- بالجانب الشمالى

ثانياً :- بالجانب الشرقى

ثالثاً :- بالجانب الجنوبى

رابعاً :- بالجانب الغربى

The Cooling Refrigeration Cycle

أكثر مركبات التبريد استخداماً فى أجهزة التكييف من الطراز شباك هو مركب التبريد R22 وسيتم استبداله فى القريب بمركب تبريد أقل ضرراً على البيئة منه حيث له تأثير فى تآكل طبقة الأوزون التى تحمى الأرض من أشعة الشمس الضارة للفرد .

ومن المهم دائماً الحصول على خريطة الإنثالبي - الضغط لمركب التبريد ولذلك على خريطة الضغط - درجة الحرارة وإن درجات حرارة التى تستقبل الملف يجب أن تكون على النحو التالى :-

١ - درجة حرارة التبخر يجب ان تقل عن درجة حرارة الغرفة لتسمح بتبريد الهواء المار على ملفات المبخر .

٢ - درجة حرارة التكييف المكثف يجب أن تزيد على درجة حرارة الهواء الخارجى (درجة حرارة

المكثف فى حدود (85°C) وتتكون دورة التبريد بواسطة انضغاط البخار من أربع مكونات رئيسية وهى :-

١ - المبخر لامتصاص الحرارة من الحيز المراد تبريده

٢ - الضاغط لضخ بخار مركب التبريد إلى المكثف

٣ - المكثف يتم فيه تخليص بخار مركب التبريد من الحرارة ليتحول إلى سائل

٤ - أنبوبة التمدد لخفض ضغط مركب التبريد من ضغط المكثف المرتفع إلى ضغط المبخر المنخفض .

• إن الحفاظ على مستويين من الضغط (الضغط العالى بالمكثف والضغط المنخفض فى المبخر) هو الأساس فى الحصول على التبريد واستمرار عمل الدائرة .

١-٢ جهاز تكييف هواء طراز الشباك ذو الدورة المعكوسة

المميزات والعيوب لإجهزة تكييف الهواء طراز شباك ذو الدورة المعكوسة .

أولاً : المميزات :

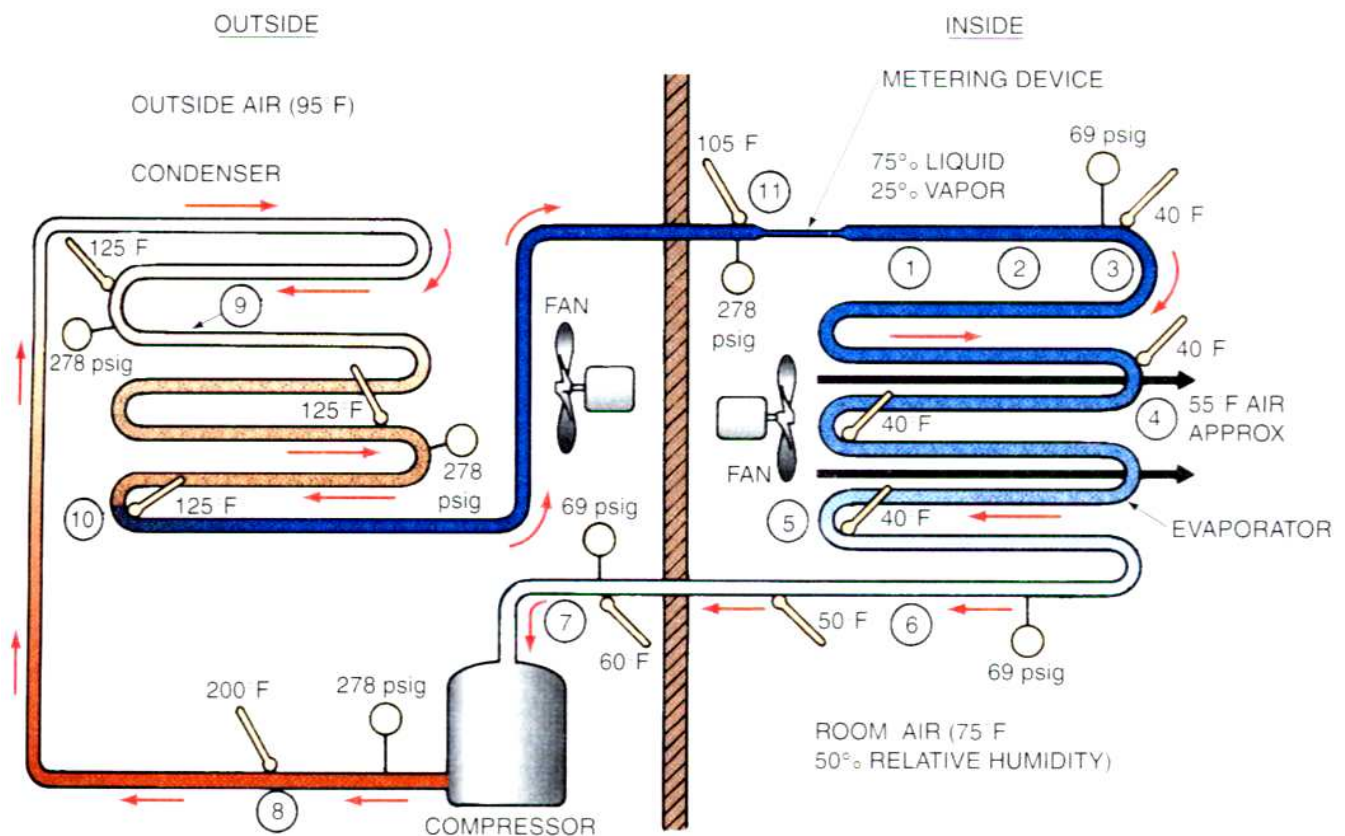
- رخيص الثمن
- سهولة التركيب والتشغيل والصيانة
- سهولة ضبط درجة حرارة هواء الغرفة
- لا تشغل حيز كبيراً حيث أنها لا تحتاج إلى مجارى لتوزيع الهواء أو مواسير مياه أو وحدات كبيرة من المبخرات والمكثفات .

ثانياً : العيوب :

- لا تصلح للأغراض التى تحتاج إلى تحكم دقيق فى نسبة الرطوبة داخل المكان مثل حجرات الكمبيوتر .
- عمر الوحدة محدود .
- عمليات التحكم فى توزيع الهواء محدودة داخل الغرفة .
- الضوضاء الناتجة عن التشغيل عالية داخل الغرف .
- عدم قدره على خدمه مساحات كبيرة نظراً لأن قدراته محدودة .
- صعوبة عمل الصيانة داخل الغرف نتيجة لتعصر الحركة داخل الغرفة .

الدائرة الميكانيكية

تعمل مكيفات الهواء طراز الشباك بمركب تبريد R22 عند درجة حرارة تبخير لمركب التبريد + 4°م لذلك يقوم المكيف بخفض درجة حرارة الهواء فى الغرفة المراد تكييفها حوالى 11°م .
والدائرة الميكانيكية لجهاز تكييف هواء طراز شباك ذو الدورة المعكوسة تحتوى على نظامين رئيسيين :-
نظام تبريد ونظام دوران للهواء .



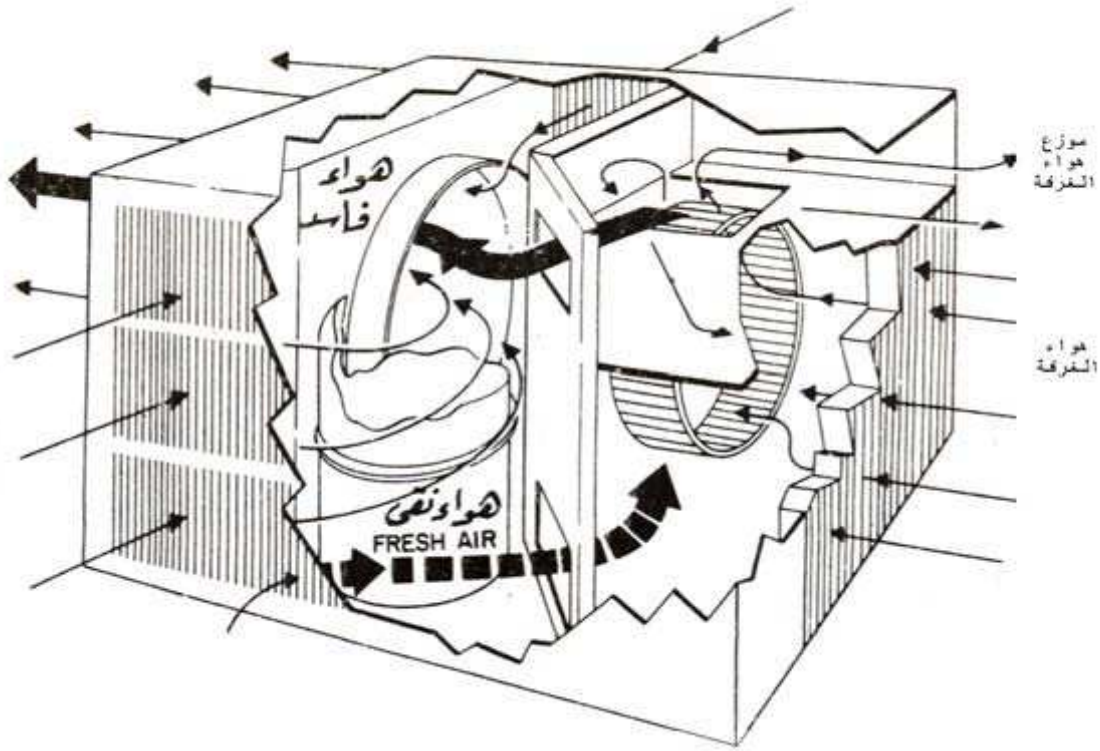
شكل (٢ - ٢) الدائرة الميكانيكية لجهاز تكييف طراز شباك

نظام التبريد : عبارة عن دائرة تبريد انضغاطية تتكون من الضاغط - المكثف - المجفف / المرشح الانبوية الشعرية - المبخر - البلف العاكس .

نظام دوران الهواء : يعمل :-

أولاً : على إدارة الهواء الموجود بالغرفة عبر المبخر وذلك بمساعدة مروحة طاردة مركزية منخفضة الضوضاء .

ثانياً : سحب الهواء الخارجى ودفعه داخل جسم المكيف لتهوية الضاغط وتبريد المكثف وذلك بمساعدة المروحة المحورية المركبة على المكثف والمزودة بطوق عاكس محيط الريش .



شكل (٢-٣)

دائرة التبريد :-

الأجزاء الأساسية التي يتركب منها جهاز تكييف هواء طراز شبك ذو الدورة المعكوسة :-

١ **الضاغط :** الضاغط المستخدم في جهاز تكييف هواء طراز شبك ذو الدورة المعكوسة هو من النوع المحكم الغلق الذي يكون فيه المحرك الكهربى موصل مباشرة مع عمود إدارة الضاغط بحيث يكون كل من المحرك الكهربى والضاغط موضعان معا داخل جسم واحد مصنوع من الصلب المحكم الغلق ويملا الجسم الموجود به المحرك والضاغط بالقدر الكافى من الزيت اللازم لعملية تزييت الأجزاء المتحركة . وهذا الزيت لا يحتاج إلى تغيير أو إضافة كمية أخرى طوال فترة عمر الضاغط الذى يعمل بحالة جيدة . ويلاحظ أن فى هذا النوع من الضواغط يتم تبريد ملفات محركه الكهربى بواسطة غاز مركب التبريد الذى يمر فوقها عند قيام الضاغط بسحب هذا الغاز من المبخر خلال دورانه ويوضح الشكل (٢ - ٣) قطاعاً فى ضاغط ترددى ذو أسطوانتين من النوع المحكم الغلق الذى يستعمل فى دوائر التبريد المستخدمة بأجهزة التكييف الهواء طراز شبك ذو الدورة المعكوسة .



شكل (٢ - ٤) قطاع فى ضاغط مغلق يستعمل بجهاز تكييف هواء طراز شباك ذو الدورة المعكوسة

وظيفة الضاغط :

- يعمل على سحب غاز مركب التبريد من المبخر وخفض ضغط المبخر إلى النقطة التى تصل عندها إلى : -
- درجة حرارة التبخير المطلوبة .
- رفع ضغط بخار مركب التبريد ودفعه داخل المكثف .

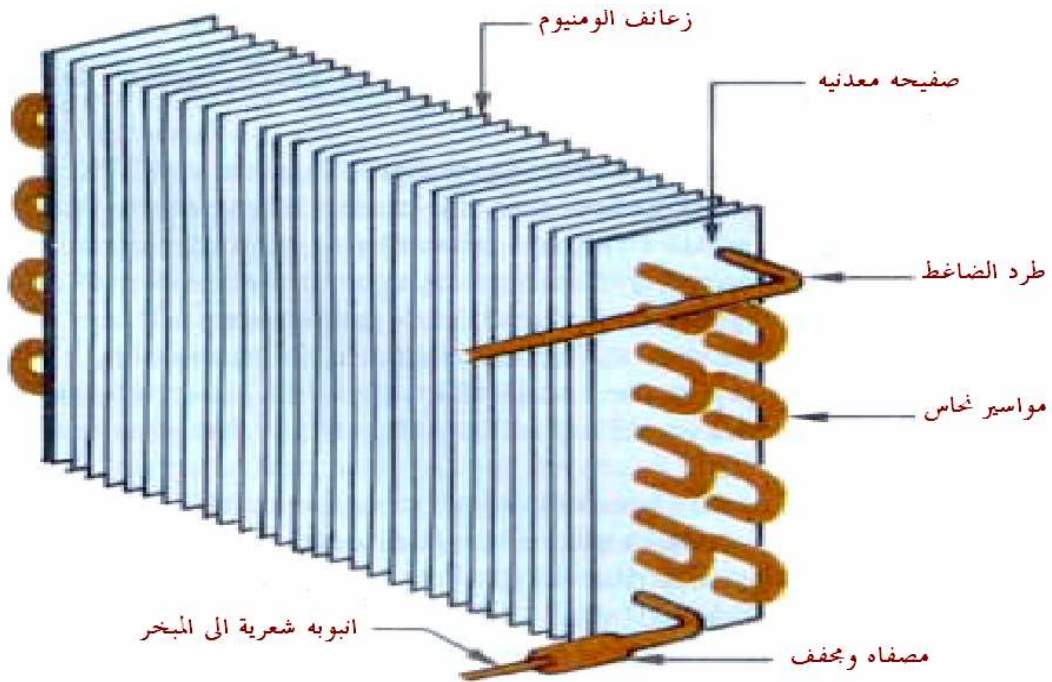
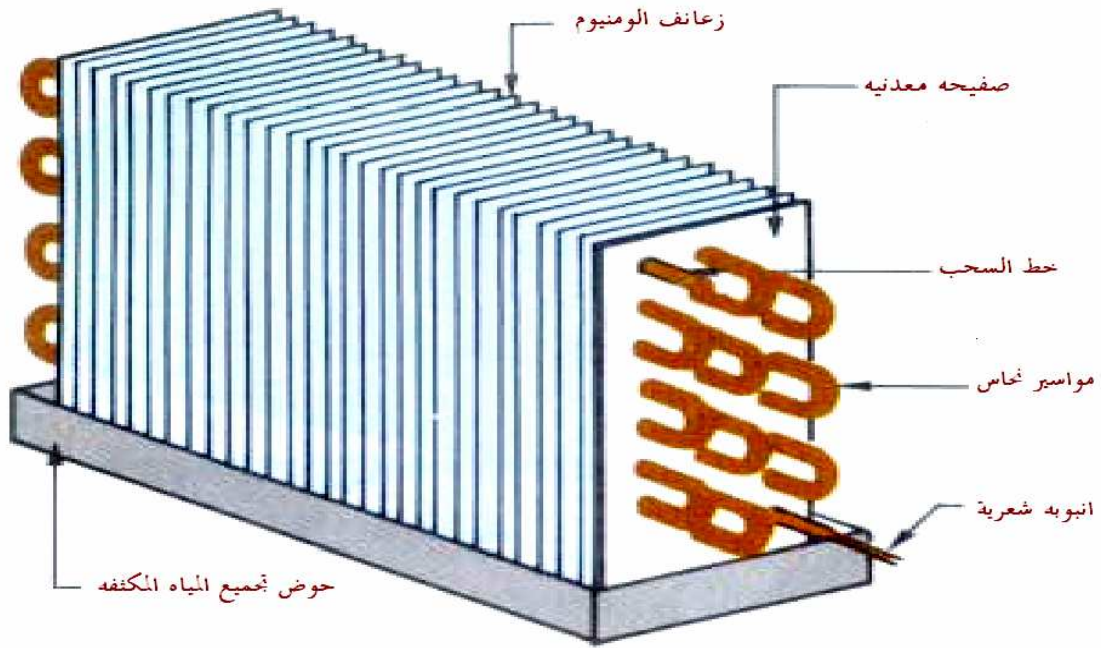
❖ **المكثف (الملف الخارجى) :** هو ملف مكون من مجموعة مواسير نحاسية مرتبة بانتظام ومتصلة مع بعضها بواسطة أكواع ومركب على هذه المواسير زعانف مصنوعة من الألومنيوم تعمل على سهولة فقد الحرارة من الملف إلى الهواء المحيط . يوضح شكل (٢ - ٥) المكثف والزعانف المركبة به وأنابيب دخول وخروج مركب التبريد .

وظيفة المكثف :

- طرد الحرارة من غاز مركب التبريد وتحويل هذا الغاز إلى سائل .

٣ - المبخر (الملف الداخلى) : -

وهو يتشابه مع الملف الخارجى من حيث السعة وأنه من النوع المزعنف ذو الهواء المدفوع بواسطة الهواء .



شكل (٢ - ٥) يوضح المكثف والمبخر بأجهزة تكييف هواء طراز الشباك ذو الدورة المعكوسة

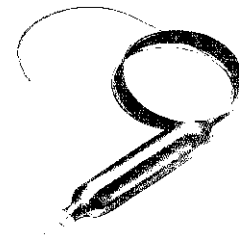
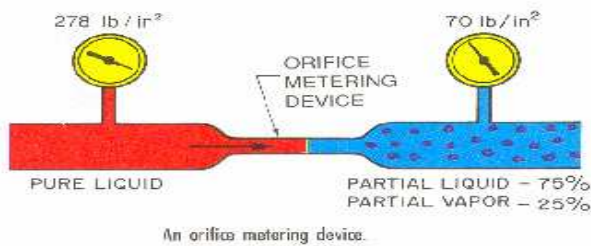
وهو الذى يقوم بتوجيه مركب التبريد داخل الدائرة حسب العملية المطلوبة سواء كانت تبريد أو تدفئة . ويركب عليه البلف المرشد .

٥ - الأنبوبة الشعرية :-

هى إحدى وسائل التمدد المستعملة فى دورات التبريد والتكييف وهى ليست سوى أنبوبة ذات قطر صغير وطول معين

وظيفة الأنبوبة الشعرية :-

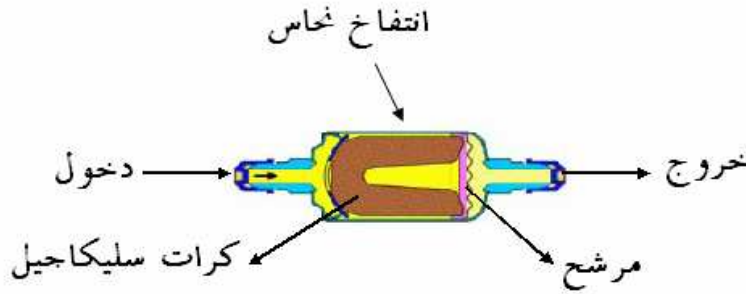
- وجودها فى دورة التبريد يمثل مقاومة لسريان مائع التبريد ويتسبب فى فقدان كبير للضغط يعادل فارق الضغط بين المبخر والمكثف .
- عملية التمدد هذه تؤدى إلى الانخفاض فى درجة حرارة مائع التبريد .
- ومن إيجابيات الأنبوبة الشعرية أنها رخيصة الثمن زيادة على أنها تسمح موازنة الضغط عبر دورة التبريد بعد توقف الضاغط ، مما يسهل عملية بدء تشغيل الوحدة فيما بعد .



شكل (٢ - ٦) يوضح أنبوبة شعرية وعملية التمدد خلالها

٦ - المجفف / المرشح

هو انتفاخ نحاسي له فتحتان لدخول وخروج سائل مركب التبريد وفي داخل هذا الانتفاخ توجد كرات (سليكاجيل) تمتص الرطوبة . أيضا يوجد مرشحان أحدهما له ثقب صغير والأخر له ثقب أدق وهما يحصران كرات السليكاجيل بينهما كما هو موضح بالشكل (٢ - ٧)



شكل (٢ - ٧)

وظيفة المجفف / المرشح

- إزالة الرطوبة من دائرة التبريد .
- تنقية مركب التبريد من أى شوائب قبل دخوله على الأنبوبة الشعرية .
- ٧- مروحة الملف الخارجى .

تعمل على دفع وتحريك الهواء على الملف الخارجى

٨ - محرك المراوح

وهو ذو عمزد إدارة مزدوج

٩ - مروحة الملف الداخلى

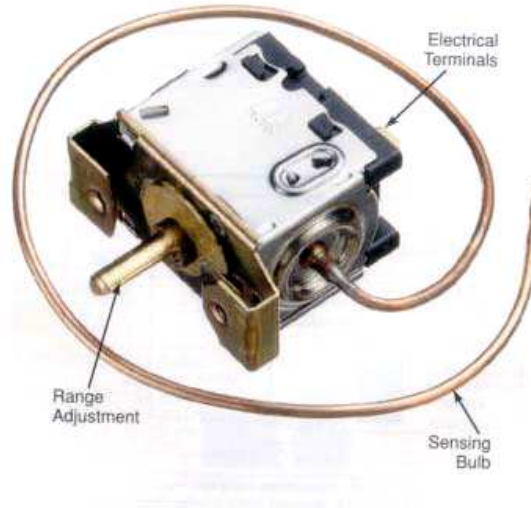
تعمل على دفع وتحريك الهواء على الملف الداخلى

١٠ - قاعدة الجهاز

وهى تحتوى على حوض تجميع المياه المتكاثفة على سطح مواسير وزعانف الملف الداخلى

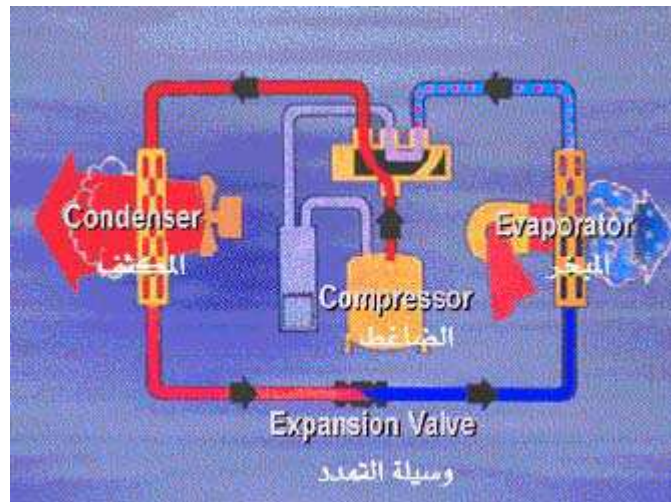
١١ - موجهات الهواء المكيف والهواء الراجع من الغرفة

- ١٢ - ترموستات ضبط درجات الحرارة المطلوبة وهو من النوع الذي يعمل صيفاً وشتاءً الشكل التالي (٨-٢) يبين أحد أنواع ترموستات



شكل (٢ - ٨)

- ١٣ - مفتاح تشغيل للجهاز
١٤ - مرشح الهواء
١٥ - واجهه الجهاز الامامية
١٦ - كابينة الجهاز الخارجية



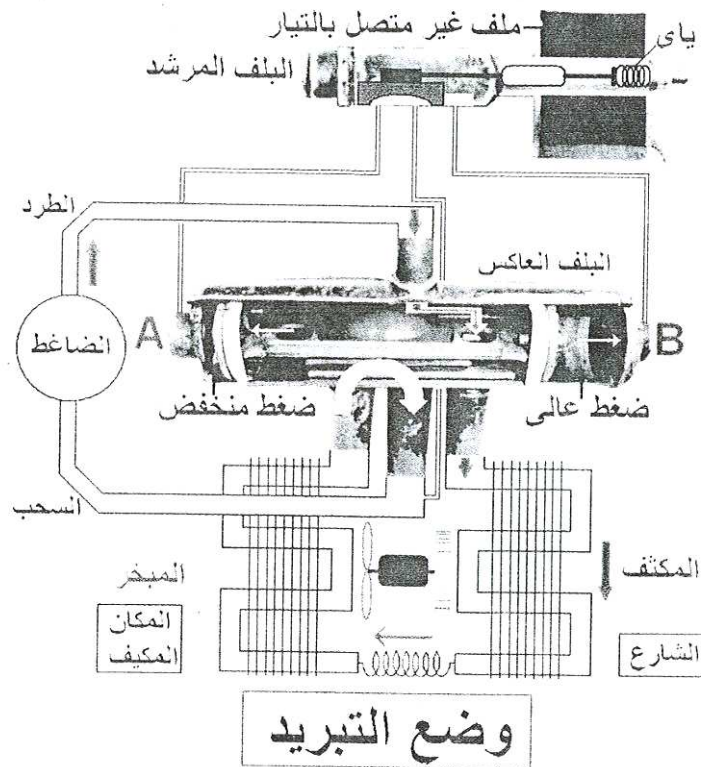
شكل (٢ - ٩)

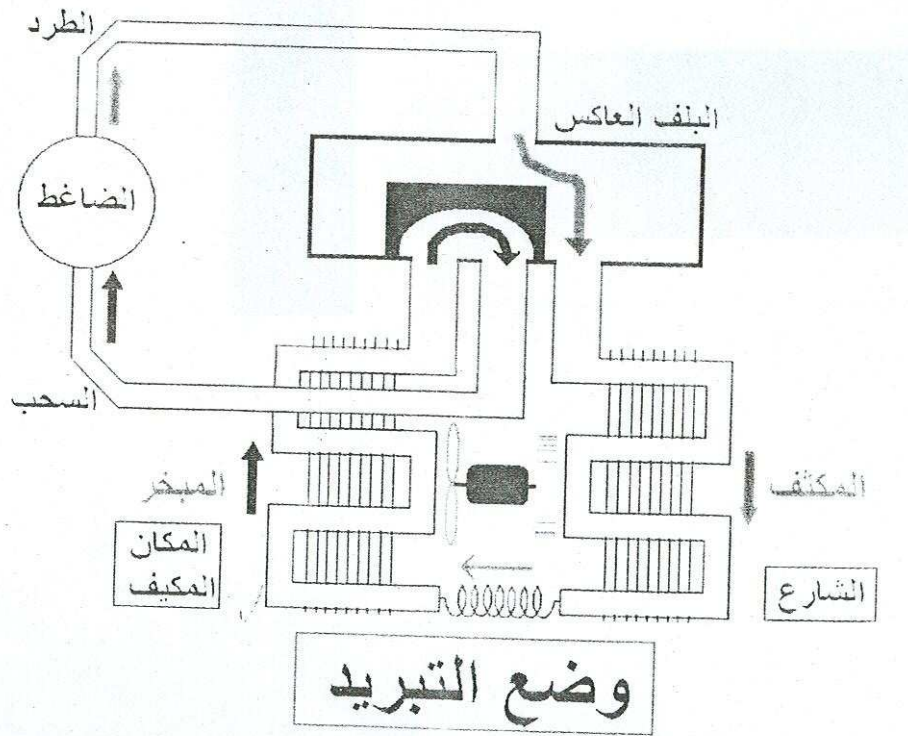
الدائرة الميكانيكية

نظرية العمل :-

أولاً : عملية التبريد صيفاً

عند تشغيل الجهاز وضبطه على وضع التبريد (صيفاً) ونتيجة عمل الضاغط يتم خروج بخار مركب التبريد تحت ضغط عالي ودرجه حرارة عالية داخل البلف العاكس ومنه إلى الملف الخارجى الذى يعمل كمكثف ونتيجة لمرور بخار مركب التبريد بمواسير المكثف المزعنة يتم التخلص من الحرارة وتحويل مركب التبريد إلى سائل الذى يمر إلى الملف الداخلى والذى يعمل كمبخر من خلال الماسورة الشعرية ونتيجة لمرور الهواء القادم من الغرفة المدفوع على الملفات الداخلية من خلال المروحة فيتم انتقال الحرارة من الهواء إلى مركب التبريد داخل الملفات فيتحول إلى بخار ويمر الهواء داخل الغرفة هواء بارد أما البخار فيمر بداخل جسم البلف العاكس فى ممر معزول عن باقى فراغ جسم البلف إلى ماسورة السحب ومنه إلى الضاغط لتعاد الدورة مرة أخرى . كما هو موضح فى الشكل (١٠-٢)



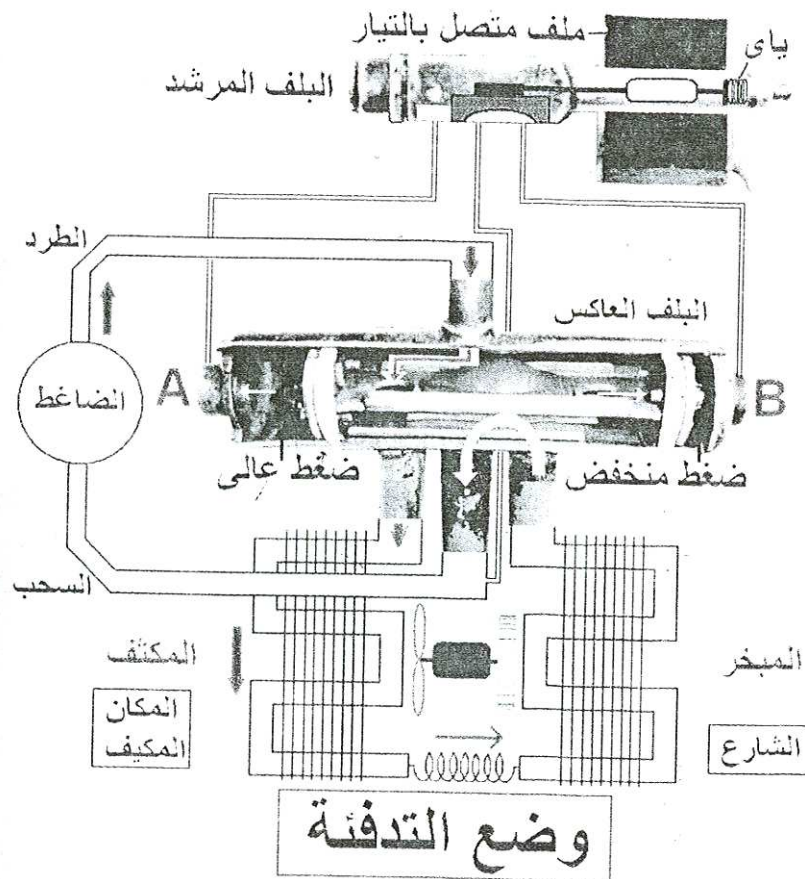


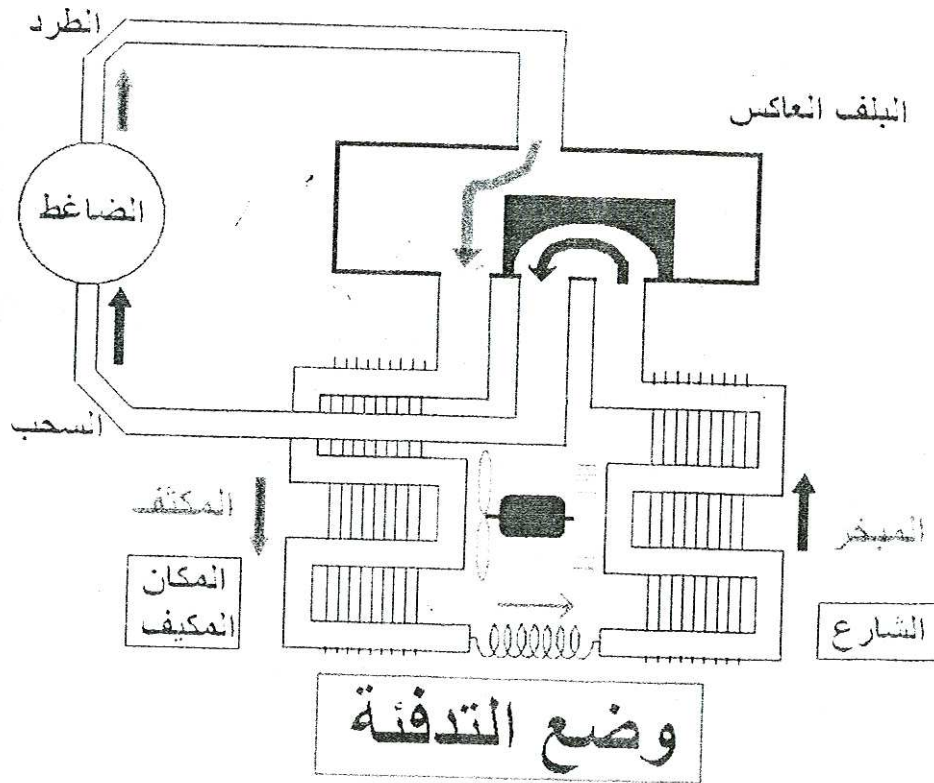
شكل (٢ - ١٠) البلف العاكس لمركب التبريد (أثناء عملية التبريد صيفاً)

ثانياً : عملية التدفئة

عند ضبط مفتاح التشغيل للجهاز إلى موضع التدفئة يقوم البلف المرشد للبلف العاكس بتحريك قلب البلف العاكس إلى جهة اليمين ونتيجة عمل الضاغط فإن بخار مركب التبريد يخرج من الضاغط إلى خط الطرد ذو ضغط مرتفع ودرجة حرارة عالية إلى داخل البلف العاكس حيث لا يجد مخرجاً له سوى المرور إلى الملف الداخلي (داخل الغرفة) الذي يعمل في هذه الحالة كمكثف ونتيجة مرور مركب التبريد خلال ملفات المكثف تتم عملية انتقال الحرارة منه إلى الهواء المسحوب من الغرفة والمدفوع على ملفات وزعانف المكثف بواسطة مرور الملف الداخلي وفي هذه الحالة يتحول بخار مركب التبريد إلى سائل بينما يغادر الهواء الملف الداخلي ساخناً ليوجه إلى داخل الغرفة المطلوب تدفئتها وفي نهاية ملفات المكثف (الملف الداخلي) يمر سائل مركب التبريد إلى الماسورة الشعرية التي تدفعه مرزداً إلى الملف الخارجي الذي يعمل كمبخر . ونتيجة مرور الهواء الخارجي المدفوع على مواسير وزعانف المبخر بواسطة مروحة الملف الخارجي يتم انتقال الحرارة من الهواء الخارجي إلى مركب التبريد داخل مواسير المبخر فيتحول

إلى الحالة البخارية فيمر إلى جسم البلف العاكس الذى يوجهه إلى خط السحب ومنه إلى الضاغط كما هو موضح فى الشكل (١١-٢) .





شكل (٢ - ١١) البلف العاكس لمركب التبريد (أثناء عملية التبريد شتاءً)

ملحوظة :-

لاحظ أنه عن طريق عملية التدفئة هذه تم سحب حرارة من الهواء الخارجى أثناء عملية التبخير لمركب التبريد فى المبخر لدفعها إلى داخل الغرفة فى عملية التكثيف . أى أننا قمنا بنقل حرارة من الهواء الخارجى الذى درجة حرارته أقل من درجة حرارة الهواء الداخلى بغرض تدفئة الهواء داخل الغرفة المركب بها الجهاز .

دورة الهواء

المقصود من دائرة الهواء فى أى جهاز هو حركة الهواء على المبخر لنقل برودته وحركة الهواء على المكثف إما لتبريده أو لنقل حرارته للاستفادة بها ويتم ذلك عن طريق المراوح .

وتنقسم حركة الهواء داخل الجهاز إلى جزأين :-

١ - حركة الهواء على الملف الداخلى :-

يتم سحب الهواء من الغرفة عن طريق فتحات تكون موجودة فى واجهة الجهاز أو أسفل مقدمة الجهاز ليمر على مرشح لتنقية الهواء من الشوائب التى قد تكون عالقة به ثم يمر على الملف الداخلى حسب الوظيفة التى يؤديها إما

كمبخر أو كمكثف فيتم تبريده أو تدفئته ثم يدفع ويوجه تحت تأثير المروحة إلى موجهات الهواء التي تقوم بتوجيه الهواء داخل الغرفة حسب الوضع المضبوطة عليه من قبل مستخدم الجهاز .

٢ - حركة الهواء على الملف الخارجى :-

تقوم مروحة الملف الخارجى بسحب الهواء عن طريق فتحات موجودة بجسم الجهاز لتدفعه على مواسير وزعانف الملف الخارجى بغرض إما استخدامه لطرد حرارة إليه . وذلك عند عمل الملف كمكثف أو سحب حرارة منه عند عمل الملف كمبخر .

فيما يلى جدول (٢-١٢) يوضح المواصفات الفنية لجهاز تكييف شبك ذو الدورة المعكوسة

المواصفات الفنية

الموديلات	RAC- 14LE2B(M)	RAC- 18LE2B(M)	RAC- 18LE2B(PW)	RAC- 24LE2B(M)	RAC- 24LE2B(PW)	RAC- 30GE2B	RAC- 46BE2B	RAC- 46BE2B(W)	RAC- 46BE2B(PW)	RAC- 61SE2B(W)	RAC- 61SE2B(PW)
النظام	التبريد/التدفئة	التبريد/التدفئة	التبريد/التدفئة	التبريد/التدفئة	التبريد/التدفئة	التبريد/التدفئة	التبريد/التدفئة	التبريد/التدفئة	التبريد/التدفئة	التبريد/التدفئة	التبريد/التدفئة
(٢) مكيف	القدرة على التبريد (وات)	٢٤٠٠	٤٢٠٠	٥٦٠٠	٥٦٠٠	٣٤٠٠	٤٢٠٠	٤٢٠٠	٤٢٠٠	٥٦٠٠	٥٦٠٠
	(ك.كالورى/الساعة)	٢٠٠٠	٣٦٠٠	٤٨٠٠	٤٨٠٠	٢٠٠٠	٣٦٠٠	٣٦٠٠	٣٦٠٠	٤٨٠٠	٤٨٠٠
	القدرة على التدفئة (وات)	٣٠٠٠	٣٥٠٠	٣٥٠٠	٤٠٠٠	٢٠٠٠	٣٥٠٠	٣٥٠٠	٣٥٠٠	٤٠٠٠	٤٠٠٠
	(ك.كالورى/الساعة)	٢٦٠٠	٣٠٠٠	٣٠٠٠	٣٤٠٠	٢٦٠٠	٣٤٠٠	٣٤٠٠	٣٤٠٠	٤٠٠٠	٤٠٠٠
	شدة تيار التشغيل التبريد (أمبير)	٩,٨	١٢,٨	١٢,٨	١٧,٥	٩,٨	١٢,٨	١٢,٨	١٢,٨	١٧,٥	١٧,٥
	التدفئة (أمبير)	١٤,٥	١٦,٧	١٦,٧	٢٠	١٤,٥	١٦,٧	١٦,٧	١٦,٧	٢٠	٢٠
	استهلاك الطاقة الكهربائية التبريد (وات)	٢٠٨٠	٢٧٠٠	٢٧٠٠	٣٧٥٠	٢٠٨٠	٢٧٠٠	٢٧٠٠	٢٧٠٠	٣٧٥٠	٣٧٥٠
	التدفئة (وات)	٣١٨٠	٣٦٧٠	٣٦٧٠	٤٤٠٠	٣١٨٠	٣٦٧٠	٣٦٧٠	٣٦٧٠	٤٤٠٠	٤٤٠٠
	معامل الكفاءة التبريد (%)	٩٦	٩٦	٩٦	٩٧	٩٦	٩٦	٩٦	٩٦	٩٧	٩٧
	التدفئة (%)	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
(١) مكيف	القدرة على التبريد (وح.ب./الساعة)	١٤٠٠٠	١٨٠٠٠	١٨٠٠٠	٢٤٠٠٠	١٤٠٠٠	١٨٠٠٠	١٨٠٠٠	١٨٠٠٠	٢٤٠٠٠	٢٤٠٠٠
	القدرة على التدفئة (وح.ب./الساعة)	١٠٣٢٠	١٢٠٠٠	١٢٠٠٠	١٣٧٠٠	١٠٣٢٠	١٢٠٠٠	١٢٠٠٠	١٢٠٠٠	١٣٧٠٠	١٣٧٠٠
	شدة تيار التشغيل التبريد (أمبير)	٨,٢	١١,٢	١١,٢	١٤,٦	٨,٢	١١,٢	١١,٢	١١,٢	١٤,٦	١٤,٦
	التدفئة (أمبير)	١٤,٥	١٦,٧	١٦,٧	٢٠	١٤,٥	١٦,٧	١٦,٧	١٦,٧	٢٠	٢٠
	استهلاك الطاقة الكهربائية التبريد (وات)	١٧٥٠	٢٣٥٠	٢٣٥٠	٣١٥٠	١٧٥٠	٢٣٥٠	٢٣٥٠	٢٣٥٠	٣١٥٠	٣١٥٠
	التدفئة (وات)	٣١٨٠	٣٦٧٠	٣٦٧٠	٤٤٠٠	٣١٨٠	٣٦٧٠	٣٦٧٠	٣٦٧٠	٤٤٠٠	٤٤٠٠
	معامل الكفاءة التبريد (%)	٩٧	٩٥	٩٥	٩٨	٩٧	٩٥	٩٥	٩٥	٩٨	٩٨
	التدفئة (%)	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
	مصدر الطاقة الكهربائية (فولت/هرتز/فولت)	٢٢٠,٦٠,١	٢٢٠,٦٠,١	٢٢٠,٦٠,١	٢٢٠,٦٠,١	٢٢٠,٦٠,١	٢٢٠,٦٠,١	٢٢٠,٦٠,١	٢٢٠,٦٠,١	٢٢٠,٦٠,١	٢٢٠,٦٠,١
	انتزاع الرطوبة (لتر/الساعة)	٣	٣	٣	٣,٧	٣	٣,٧	٣,٧	٣,٧	٣,٧	٣,٧
المميزات	تدفق تيار الهواء (متر مكعب/الساعة)	٧٥٠	٨٠٠	٨٠٠	١٠٥٠	٧٥٠	٨٠٠	٨٠٠	٨٠٠	١٠٥٠	١٠٥٠
	ضغط الهواء	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	الارتفاع	٤٣٥	٤٣٥	٤٣٥	٤٣٥	٤٣٥	٤٣٥	٤٣٥	٤٣٥	٤٣٥	٤٣٥
	الابعاد (مم)	٦٦٠	٦٦٠	٦٦٠	٦٦٠	٦٦٠	٦٦٠	٦٦٠	٦٦٠	٦٦٠	٦٦٠
	الثخانة	٦٣٠	٦٣٠	٦٣٠	٧٢٠	٦٣٠	٧٢٠	٧٢٠	٧٢٠	٧٢٠	٧٢٠
	الوزن الصافي (كيلوجرام)	٥٣	٥٤	٥٤	٧٥	٥٣	٥٤	٥٤	٥٤	٧٣	٧٣
	الهوائيات	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	الهوائية الأوتوماتيك	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

تعتمد قوة التبريد وشدة تيار الكهرباء واستهلاك الطاقة الكهربائية على الحالات التالية:

الحالة (١) SSA385/386	الحالة (٢)
WB م°٢٩, DB م°٢٧	WB م°١٩,٥, DB م°٢٧
WB م°٢٤, DB م°٢٥	WB م°٢٤, DB م°٢٥

جدول (٢ - ١٢)

تركيب أجهزة تكييف هواء الغرف طراز شباك ذو الدورة المعكوسة .

يمكن تركيب جهاز تكييف هواء طراز الشباك ذو الدورة المعكوسة فى فتحة نافذة أو عبر الجدار ويجب اختيار موقع الفتحة المناسب والأفضل لضمان مايلى قدر الإمكان :-

- تعرض المكيف لأقل أشعة شمس ممكنة حيث أن التعرض لأشعة الشمس يقلل من قدرة المكيف على التبريد ويتسبب فى أستهلاك أكبر للطاقة .
 - موقع قريب من مصدر الطاقة الكهربائية .
 - موقع يسمح بتوزيع الهواء إلى جميع أركان الغرفة .
 - موقع لايتسبب فى توجيه الهواء البارد مباشرة على الأشخاص لأن ذلك قد يتسبب فى عدم راحتهم .
 - موقع يكون الوصول إليه سهل التركيب والصيانة .
 - موقع لايتسبب فى تعطيل مرور الأشخاص .
 - موقع يمكن صرف المياه المكثفة بسهولة مع المحافظة على نظافة المبنى وسلامة الأشخاص .
 - موقع يسمح بطرد الحرارة وسط المناخ الخارجى بدون أى عوائق لسريان هواء المكثف .
- بعد اختيار المكان الأمثل للفتحة يحدد مقاس الفتحة حيث يتمشى مع أبعاد المكيف حسب الحمل الحرارى للغرفة ثم تفتح الفتحة ويركب المكيف حسب الخطوات التالية :-
- تفتح الفتحة فى الجدار (إن لم تكن موجودة) وتزيد أبعادها نصف بوصة عن كل الجوانب الأربعة .
 - يركب برواز من الخشب بالقياسات اللازمة وباستخدام الخلطة (أسمنت + رمل) .
 - يثبت صندوق الوحدة فى البرواز الخشبى بواسطة مسامير حديدية مع التأكد من إمالة جسم المكيف قليلا إلى الخارج وذلك للسماح للماء المتكاثف فى الخروج إلى الخارج وليس للداخل .
 - سد كافة الفتحات والفراغ حول الصندوق باستعمال معجون البلاستيك (السيليكون)
 - يجب أن تكون فتحات الصندوق الخلفية والجانبية بعيدة عن أى عائق لحركة الهواء وطرد الحرارة .
 - رفع وإدخال وحدة المكيف وسط الصندوق مع أخذ الإجراءات الأمنية اللازمة عند الرفع .

- ضع إطار حول المكيف لتغطية البرواز الخشبي وتحسين المنظر .
- المحافظة على إتزان الوحدة وذلك لعدم هروب زيت التزييت من الضاغط وعدم تسرب الماء المتكاثف إلى الداخل .

تحليل أعطال أجهزة تكييف هواء الغرف طراز شباك ذو الدورة المعكوسة .

١ - الجهاز لايعكس من عملية التدفئة إلى التبريد والعكس

الأسباب المحتملة	الأختبار أو العلاج
١ - وجود فتح (قطع) بملف البلف العاكس الكهربائي	- يفحص أسلاك ملف البلف وكذلك تفحص دائرة الأسلاك الموصلة بهذا الملف
٢ - مفتاح تشغيل الجهاز تالف	- يفحص المفتاح من ناحية جودة توصيله للدوائر الكهربائية الموصلة به
٣ - وجود زرجنه (قفش) بالبلف العاكس	- وكذلك الوصله بينه وبين الثرموستات ومنظم إذابة الثلج . - يختبر عمل البلف العاكس .

٢ - الضاغط لايقف سواء كان مفتاح تشغيل الجهاز فى موضع التدفئة أو التبريد : -

الأسباب المحتملة	الأختبار أو العلاج
- قطع توصيل (كونتاكت) الثرموستات لاتفتح	يفحص عمل الثرموستات ويغير بأخر جديد إذا ظلت قطع توصيلة (كونتاكت) مقفولة باستمرار

٣ - الجهاز لايقوم بعملية التبريد أو التدفئة - محرك المروحة يدور .

الأسباب المحتملة	الأختبار أو العلاج
١ - مفتاح تشغيل الجهاز تالف	يفحص المفتاح من ناحية جودة توصيلة للدوائر الكهربائية الموصلة به في جميع أوضاعه
٢ - وجود تلف بالضاغط	يجرى أختبار الضاغط
٣ - وجود تلف بالثرموستات	يعمل قصر على طرفي السلكين الموصولين بالثرموستات فإذا دار الضاغط يغير الثرموستات بأخر جديد
٤ - مفتاح تشغيل الجهاز تبريد أو تدفئة تالف	يفحص المفتاح من ناحية جودة توصيلة للدوائر الكهربائية الموصلة به

٤ - وجود رائحة عند تشغيل الجهاز للتدفئة : -

الأسباب المحتملة	الأختبار أو العلاج
تراكم الأتربة والأوساخ على سطح ملف المواسير الداخلي (المكثف في هذه الحالة)	ينظف ملف المواسير الداخلي عند حلول فصل الشتاء

٥- الجهاز لايعطى التدفئة الكافية - الضاغط والمروحة يعملان :-

الأسباب المحتملة	الأختبار أو العلاج
١ - وجود حمل تدفئة شديد داخل المكان	تجرى تجربة أختبار سعة تدفئة الجهاز لتحديد إذا كان يلزم للمكان جهاز ذو سعة أكبر
٢ - وجود عائق يمنع مرور الهواء خلال مواسير الملف الداخلى (المكثف فى هذه الحالة)	يفحص وجود أوساخ بمرشح الهواء الراجع أو وجود أوساخ فوق مواسير وزعانف الملف الداخلى وتنظيف إذا لزم الأمر
٣ - فتحة دخول الهواء النقى الموجودة بالجهاز مفتوحة باستمرار	تعطى التعليمات اللازمة بخصوص طريقة أستعمال هذه الفتحة لمن يقوم بأستعمال الجهاز وذلك بضرورة قفله فى الأيام الشديدة البرودة
٤ - وجود شحنة من مركب التبريد أقل أو أكثر من اللازم داخل دائرة مركب التبريد	تفحص حالة دائرة مركب تبريد الجهاز
٥ - الثرموستات فى موضع غير صحيح	يضبط تحريك موضع يد الثرموستات
٦ - وجود تلف بمنظم إذابة الثلج	يفحص عمل المنظم ويغير بأخر جديد إذا لزم الأمر

صيانة أجهزة تكييف هواء الغرف طراز شباك ذو الدورة المعكوسة

الصيانة الدورية أو الوقائية لأجهزة تكييف هواء الغرف طراز شباك ذو الدورة المعكوسة

تشمل أساساً : -

- مراجعة البيانات المدونة على الوحدة للمقارنة بينها وبين القراءات الفعلية
- مراجعة درجات حرارة الدخول والخروج للمبخر وإيجاد الفرق بينهما ومنه تتحدد مقدرة الوحدة على التبريد ويجب أن يكون الفرق حسب التصميم ونقص ذلك الفرق يعود إلى نقص الشحنة مما يقلل التبريد وللتأكد يراجع التيار المسحوب وزيادته كثيراً يعود إلى قلة معدل الهواء المار .
- تنظيف أو تغيير مرشح الهواء فأنسداده المرشح يسبب انخفاض التبريد وزيادة الطاقة المستهلكة لذلك يجب سحب الأتربة من المرشح بشطفه ثم غسله وتجفيفه قبل إعادة استخدامه وينصح بالاحتفاظ بآخر نظيف لاستبداله عند الحاجة ويجب أن يغير في حالة تلفه .
- مراجعة تسرب مائع التبريد وعلاجه .
- ضمان نظافة المكثف وجودة سريان هوائه ، فأتساخ المكثف يسبب ارتفاع درجة حرارة وضغط الطرد مما يشكل حملاً على الضاغط كما يؤدي ذلك إلى انخفاض كمية المكثف من مركب التبريد مما يؤثر على أداء وسيلة التمدد والوحدة ككل . ويتم دفع الهواء عالية من البلاور عكس سريان هواء المروحة للإزالة الأتربة وغسلة بماء ومحلول صابون وشطفه وتجفيفه وتمشيطة قبل التشغيل .
- قياس التيار المسحوب ومقارنته بالتيار المدون على الوحدة فزيادته تسبب سخونة الملفات الثابتة للمحرك وانهيار عزلها واحتراقها . ويجب قياس فرق الجهد حيث يؤدي تغيره إلى زيادة درجة حرارة الملفات بقيمة عالية . ويجب قياس عزل المحرك لتفادى تلفه .
- مراجعة ريش المراوح وإتزانها والأجزاء الحاوية لها وتنظيفها من تراكم الأتربة عليها .
- التأكد من عمل فتحة التهوية غلقاً أو فتحاً .

٢-٢ جهاز تكييف الهواء المنفصل – الأسبليت

تتكون أجهزة تكييف الهواء المنفصله من وحدتين منفصلتين . وحدة داخلية وهى التى تتركب بداخل الغرف أو الحيز المراد تكييفه ووحدة أخرى خارجية تتركب خارج المبنى حيث تتصل كل من الوحدة الداخلية والخارجية بواسطة مواسير نحاسية ينتقل بداخلها وسيط التبريد بين الوحدتين حيث تمر هذه المواسير من خلال فتحة صغيرة مستديرة عبر جدار الغرفة . علما بأنه يجب الا يزيد طول هذه المواسير الموصلة بين الوحدتين عن عشرة أمتار .

وتحتوى الوحدة الداخلية للمكيف على عنصرين أساسيين من عناصر دورة التبريد وهما المبخر والأنبوبة الشعرية ، أما الوحدة الخارجية فتحوى على باقى عناصر دورة التبريد وهما الضاغط والمكثف لذلك تسمى هذه الوحدة بوحدة التكنيف .

المميزات والعيوب لجهاز تكييف الهواء المنفصل – الأسبليت :-

أولاً : المميزات

- سهولة أعمال التنظيف والصيانه
- سهولة توزيع هواء الغرفة حسب رغبة الشخص تبعاً للمكان الذى يراد تبريده
- قلة الضوضاء نظراً لإنفصل الوحدة الداخليه عن الوحده الخارجيه

امكانيه توصيل أكثر من وحدة داخلية مع وحدة خارجية واحدة

ثانياً :- العيوب

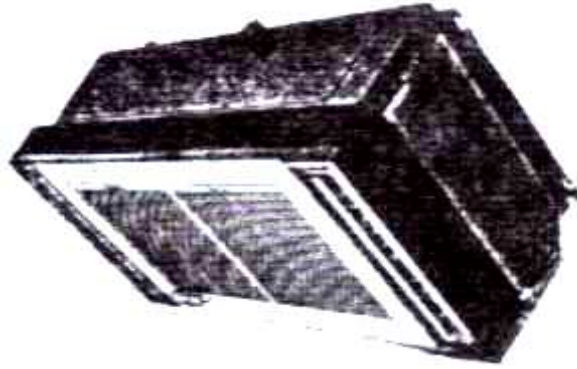
- غالى الثمن
- تقل كفاءه الجهاز فى حالة توصيل أكثر من وحده داخلية مع وحده خارجية واحده .

الوحدة الداخلية لجهاز تكييف الهواء المنفصل – الاسبليت

١- الوحدة الداخلية لأجهزة تكييف الهواء المنفصلة

هناك ثلاث أنواع من الوحدات الداخلية يتم إنتاجها ، تصنف هذه الأنواع تبعا لمكان تركيب الوحدة بالغرفة .

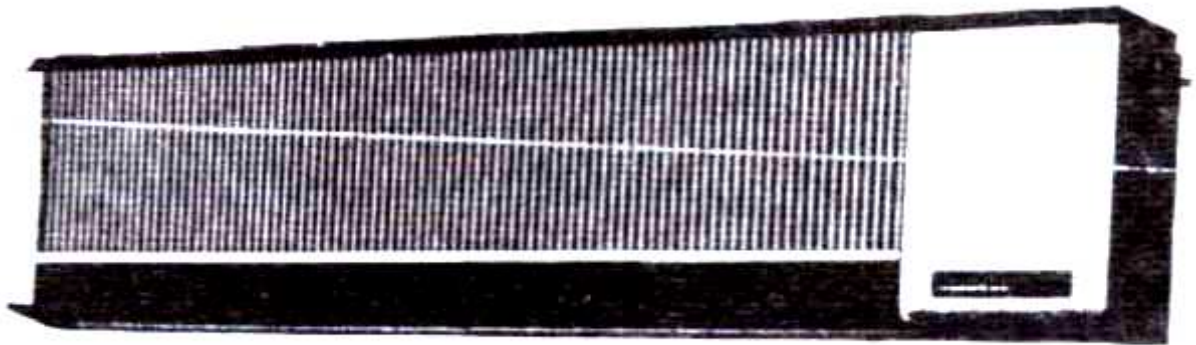
النوع الأول : هو النوع السقفي الذي تتركب به الوحدة بسقف الغرفة والذي يظهر بشكل (٢-١٣)



شكل (٢-١٣)

النوع الثاني : هو النوع الحائطي وفيه تتركب الوحدة بالثلث العلوي للحائط بالقرب من السقف والذي

يظهر بشكل (٢-١٤) .



شكل (٢-١٤)

والنوع الثالث: هو النوع الذي تركيب فيه الوحدة على أرضية الغرفة ملاصقة لإحدى الحوائط كما في شكل (١٥-٢)



شكل (١٥-٢)

وفي الآونة الأخيرة تم تطوير أشكال وألوان الوحدات الداخلية بما يتناسب مع الديكورات الداخلية المختلفة للغرف . وكذلك تم خفض حجم هذه الوحدات مع خفض مستوى الضوضاء الصادرة عنها إلى أقل نسبة ممكنة .

تتميز الوحدة الحائطية عن الأنواع الأخرى بالميزات الآتية :

- لا تشغل حيزا بالغرفة .
- سهولة التركيب بالحائط وسهولة أعما الصيانة .
- سهولة اختيار المكان المناسب عند التركيب مما يؤدي إلى حسن توزيع الهواء بداخل الغرفة .
- بعيد عن مصدر الأتربة (أرضية الغرفة) .

مكونات الوحدة الداخلية للمكيف المنفصل :

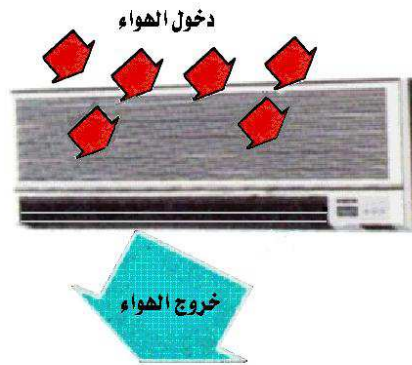
تتكون الوحدة الداخلية لأجهزة تكييف الهواء المنفصلة من الأجزاء التالية :

١- المبخر:

وهو ملف التبريد الذى يعمل على خفض درجة حرارة الهواء وإزالة الرطوبة منه خلال مروره عبر أنابيب المبخر . والمبخرات المستعملة فى هذه الوحدات من النوع المدمج الصغير الحجم ذات التقنية العالية فى التصنيع والتى لها كفاءة عالية لنقل الحرارة .

٢- مروحة المبخر :

تعمل مروحة المبخر على سحب الهواء من الغرفة ليمر عبر مرشح الهواء ثم عبر المبخر ، حيث تقوم المروحة بعد ذلك بدفع الهواء النقي المكيف خلال موجهات الهواء ليوزع بالغرفة مرة أخرى كما هو موضح بشكل (٢-١٦) . تزود المروحة بمحرك كهربى متغير السرعة يعمل على ثلاث سرعات وذلك للتحكم فى كمية تدفق الهواء لتحقيق درجة الحرارة المطلوبة طبقا لحاجة المكان .



بشكل (٢-١٦)

٣- مرشح الهواء (الفلتر) :

يعمل مرشح الهواء على تنقية الهواء من الأتربة وفي بعض الأجهزة يعمل على إزالة الروائح الكريهة بالإضافة إلى عملية التنقية .

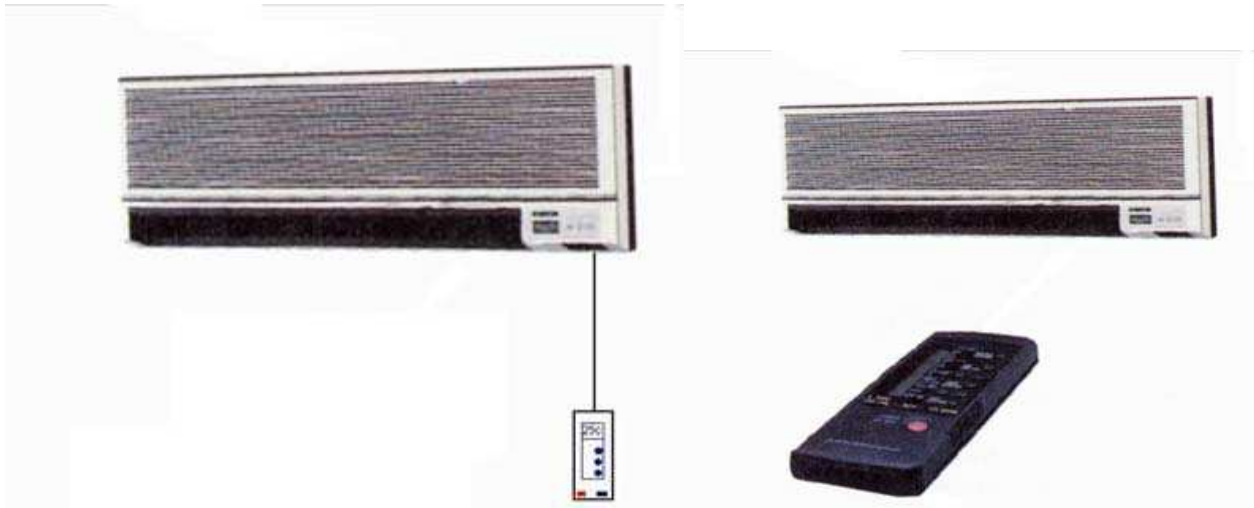
٤- موجّهات الهواء :

تعمل موجّهات الهواء على تنظيم توزيع الهواء المكيف داخل الغرفة ويمكن ضبط هذه الموجّهات بطريقة يدوية كما هو الحال في الطرازات القديمة . أما الأجيال الحديثة من المكيفات المنفصلة فيكون التحكم في حركة موجّهات الهواء أوتوماتيكيا حيث يمكن تحريك الموجّهات إلى أعلى وإلى أسفل للحصول على توزيع متجانس للهواء كذلك يمكن تثبيت وضع الموجّهات عند مكان معين حسب الرغبة .

٥ - لوحة التشغيل والتحكم الإلكترونية :

يتم التحكم بأجهزة التكييف المنفصلة عن طريق جهاز (أولوحة) التحكم عن بعد (ريموت) ، حيث يحتوى هذا الجهاز على المفاتيح اللازمة للتحكم في كافة الوظائف مثل التشغيل وخلافه . وأحيانا تزود أجهزة التحكم عن بعد بشاشة لإظهار وظائف التشغيل المختلفة والبيانات .

وأجهزة التحكم عن بعد إما أن تكون سلكية أي متصلة بالوحدة الداخلية عن طريق سلك كهربى ينقل الإشارات من جهاز التحكم إلى الوحدة كما هو موضح بالشكل (٢- ١٧) ، أو تكون لاسلكية تصدر إشارات بالأشعة تحت الحمراء لوحدة الاستقبال الموجودة بالوحدة الداخلية للمكيف للقيام بتنفيذ الوظائف المطلوبة .



شكل (٢- ١٧)

٥ - ملف التدفئة الكهربائي

فى بعض المكيفات المنفصلة والتي تعمل على أداء وظيفتي التبريد والتدفئة يستخدم ملف لتدفئة الهواء يوضع بالوحدة الداخلية للمكيف . وهذا الملف عبارة عن سخان من نوع المقاومة الكهربائية .

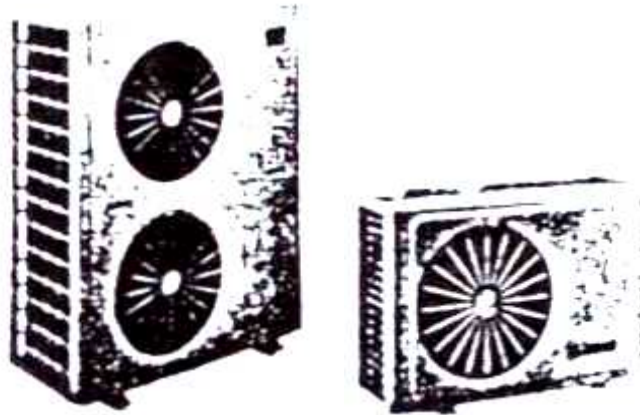
٦ - حوض تجميع الماء المتكاثف

تحتوى أيضا الوحدة الداخلية للمكيف المنفصل على حوض لتجميع المياه يوضع أسفل المبخر وذلك لتجميع بخار الماء الذي تم تكثيفه خلال عملية إزالة الرطوبة من الهواء المار على ملف التبريد . ويتصل بهذا الحوض أنبوب يوصل بمصدر الصرف للتخلص من المياه الموجودة بالحوض .

الوحدة الخارجية لجهاز تكييف الهواء المنفصل - الاسبليت

الوحدة الخارجية لجهاز تكييف الهواء المنفصل (وحدة التكثيف)

تحتوى الوحدة الخارجية للمكيف المنفصل على الضاغط والمكثف ومروحة المكثف ويوضح شكل (٢-١٨) بعض وحدات التكثيف المستخدمة لبعض أنواع المكيفات المنفصلة ، وفيما يلي سيتم شرح مكونات وطريقة عمل دورة التبريد للمكيف .

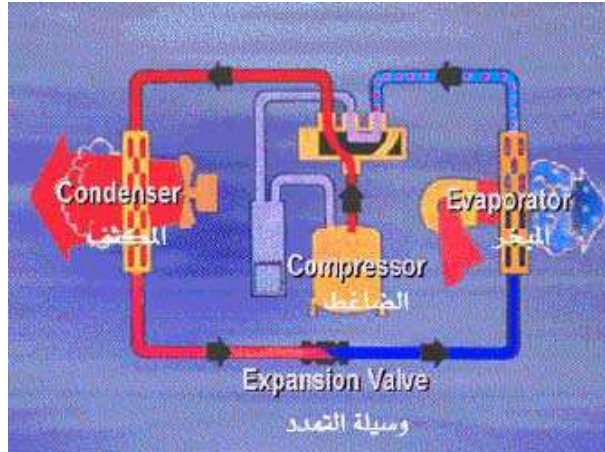


شكل (٢-١٨)

الدائرة الميكانيكية

مكونات دائرة التبريد

تتكون دائرة التبريد من الأجزاء الأساسية الآتية كما هو مبين في شكل (١٩-٢) :



شكل (١٩-٢)

١- الضاغط :

الضاغط المستخدم في دائرة تبريد المكيف المنفصل هو من النوع الترددي أو النوع الدوراني المحكم الغلق . ويعمل الضاغط على سحب غاز وسيط التبريد من المبخر ورفع ضغطه إلى ضغط المكثف .

٢- المكثف :

يعمل المكثف على طرد الحرارة التي اكتسبها غاز وسيط التبريد من المبخر ومن الضاغط خلال عملية الانضغاط وتحويل غاز وسيط التبريد إلى سائل .

٣ - المجفف / المرشح :

يعمل المجفف / المرشح على إزالة الرطوبة من دائرة التبريد وتنقية وسيط التبريد من أي شوائب قبل دخوله إلى الأنبوبة الشعرية .

٤ - الأنبوبة الشعرية :

تعمل الأنبوبة الشعرية على خفض ضغط سائل وسيط التبريد من ضغط المكثف المرتفع إلى ضغط المبخر المنخفض .

٥- المبخر :

وهو ، كما ذكرنا سابقاً، ملف تبريد الهواء الذي يعمل على امتصاص الحرارة من الهواء المار خلال أنابيب المبخر حيث يتبخر سائل وسيط التبريد الموجود بداخل هذه الأنابيب ويتحول إلى الحالة الغازية

نظرية العمل :

تعمل دائرة التبريد على النحو التالي :

- يدخل سائل وسيط التبريد عبر أنابيب المبخر ويتبخر أثناء مروره بداخلها نتيجة امتصاص الحرارة من هواء الغرفة الذي تسحبه مروحة المبخر .
- يسحب الضاغط غاز وسيط التبريد من المبخر ويرفع ضغطه لدفعه بداخل أنابيب المكثف الموجود بالوحدة الخارجية للمكيف .
- يدخل غاز وسيط التبريد المضغوط الساخن إلى المكثف لطرد الحرارة منه إلى الهواء الخارجي بواسطة مروحة المكثف (التي تعمل على تبريده) ليتحول غاز وسيط التبريد إلى سائل له ضغط مرتفع .
- يمر سائل وسيط التبريد عبر المجفف / المرشح ثم يدخل إلى الأنبوبة الشعرية لينخفض ضغطه ليدخل إلى المبخر مرة أخرى لتبدأ دورة تبريد جديدة وتكرر هذه العملية طول فترة دوران الضاغط .

دورة الهواء

دائرة هواء الوحدة الخارجية فى التكييف الإسبليت

- تقوم مروحة المكثف بسحب الهواء من على المكثف وترده للخارج

دائرة هواء الوحدة الداخلية فى التكييف الإسبليت

- يوضع موتور مروحة المبخر أسفل أو خلف ملف المبخر ويختلف شكله وحجمه وطريقة تركيبه حسب نوع وتصميم الوحدة الداخلية فالوحدة الداخلية يوجد منها أنواع من حيث مكان تركيبها كالآتى :-

١- الوحدة الأرضى

٢- الوحدة الحائطى سقفى

٣- الوحدة التى تركيب بأعلى الحائط Hi – wall split

1 - دائرة هواء الوحدة الأرضى :

وهى كما مبين بالشكل . وتكون مروحة المبخر بها أسفل المبخر فتعمل على سحب الهواء من شبكة أسفل المبخر فى أسفل واجهة الجهاز وتطرده من فتحات فى أعلى واجهة الجهاز مثبت عليها موجهات الهواء

٢- دائرة هواء الوحدة الحائطى سقفى :

وهى كما مبين بالشكل . وتكون مروحة المبخر بها أسفل المبخر فتعمل على سحب الهواء من أسفل كما بالشكل ويكون طرد الهواء بها من الأمام

٣- دائرة هواء الوحدة التى تركيب بأعلى الحائط Hi – wall split :

وهى وحدة مخصصة لتركيب بأعلى الحائط وتعمل مروحة المبخر سحب الهواء من واجهة الوحدة (من الأمام) ويطرد الهواء من أسفل

فيما يلى الجدول (٢-٢٠) يوضح المواصفات الفنية لجهاز تكييف طراز (أسبليت)

SPECIFICATIONS

المواصفات

CONDENSER

MODEL موديل			RACC 018	RACC 024	RACC 030	RACC 036	RACC 048	RACC 056
Cooling Capacity	سعة البرودة	BTU/HR	18,000	24,000	30,000	36,000	48,000	60,000
Power Supply	تغذية الكهرباء	V,pH.Hz.	208-230/1/60-50				440-3-60/380-3-50	
Type	النوع		Hermetic					
Min. Cir. Ampacity		AMPS	14	16	18	21	11	14
Fuse Size	مقاس الفيوز	AMPS	20	20	30	30	20	25
Safety Device	أجهزة حماية		Internal or External Overload Protector					
Dimension (WxDxH)	الأبعاد (عرض × عمق × ارتفاع)	INCH.	33-23x16	33x23x16	33x23x16	36x26x19	43x31x19	43x31x26
Weight	الوزن	LBS	124	135	135	167	209	231
Pipe Connection	مقاس مواسير الفريون	SUCTION INCH	5/8	5/8	3/4	3/4	7/8	7/8
		LIQUID INCH	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8

CEILING & FLOOR	MODEL	Indoor Unit	FC-				
	No. of Motors	Piece(s)	300(HP)	400(HP)	600(HP)	800(HP)	1200(HP)
	No. of Fans	Piece(s)	1	1	1	1	2
	Refrigerant		2	2	2	2	4
	Expansion Device		R-22				Restrictor
	Power Supply	V/Ø/Hz	Capillary Tube				220-240/1/50-60
	Power Consumption	Watt	220-240V/1/50-60				220-240/1/50
	Running Current	Amp.	850	1,250	1,900	2,625	3,000/3,100
	Indoor Air Flow	CFM	4.6	6.3	9.3	12.0	6
		CMM	270	270	400	456	750
	Noise Level(dBA)	Indoor	7.66	7.66	11.31	12.93	21.21
	System Operation Control		44	44	50	52	54
			LCD Remote Controller (Wired Wireless)				
	Dimensions	H(mm)	650	650	650	650	650
		W(mm)	958	958	1,265	1,265	1,548
		D(mm)	205	205	205	205	205
	NET Weight	Kgs.	28	28	37.5	37.5	46.5

WALLMOUNT	MODEL	Indoor Unit	HW-		WM-		
	No. of Motors	Piece(s)	300(HP)	400(HP)	600(HP)	800(HP)	1200(HP)
	No. of Fans	Piece(s)	1	1	1	1	1
	Refrigerant				R-22		
	Expansion Device		Capillary Tube				Restrictor
	Power Supply	V/Ø/Hz	220-240/1/50-60				220-240/1/50
	Power Consumption	Watt	380/3/50				3,000/3,100
	Running Current	Amp.	850	1,250	1,900	2,475	3,000/3,100
	Indoor Air Flow	CFM	4.5	5.4	9.0	12.4	19.8/7.4
		CMM	250	250	410	530	650
	Noise Level(dBA)	Indoor	7.08	7.08	11.6	15.0	18.4
	System Operation Control		40	40	53	53	53
			LCD Remote Controller (Wired Wireless)				
	Dimensions	H(mm)	298	298	375	375	375
		W(mm)	815	815	1,128	1,128	1,488
		D(mm)	179	179	179	179	179
	NET Weight	Kgs.	8	8	20	21	25

الجدول (٢٠-٢) يوضح المواصفات الفنية لوحدات تكييف منفصلة

التركيب

عند اختيار الوحدة لابد من الأخذ بعين الاعتبار شكل المكان المراد تكييفه وكذلك الأماكن المجاورة له والنظر في جميع الاختبارات الممكنة لتنشيط الوحدات الداخلية والخارجية مع مراعاة المحافظة على الشكل الجمالي وكذلك ضمان التوزيع الأمثل للهواء داخل الغرفة وعدم عرقلة تنقل الأشخاص . عملية التركيب تشتمل الوحدة الداخلية والوحدة الخارجية ثم الربط بينهما بالمواسير والوصلات الكهربائية .

الفحص الخارجي للوحدة قبل التركيب :

يجب إجراء فحص دقيق وشامل على مكونات وحدة تكييف الهواء المنفصلة والتأكد من أن جميع أجزائها موجودة وسليمة ومطابقة للمواصفات المطلوبة . للقيام بذلك ، يجب إجراء الوحدة من الصناديق ومعاينتها بكل دقة للتأكد مما يلي :

- التثبيت مع وجود كتالوج المصنع للتأكد من البيانات والاهتداء بالتعليمات أثناء عمليات الفحص والتركيب والتشغيل والصيانة .
- التأكد من لوحة بيانات الوحدة والتثبيت من مطابقتها للمواصفات المطلوبة وذلك بالتأكد من :
 - مناسبة السعة الحرارية للوحدة المكان المراد تكييفه .
 - التأكد من أن جهد (الفولطية) الوحدة يوافق المطلوب ويتناسب مع جهد التيار الكهربائي الموجود بالمكان وعدد أوجهه وتردده .
 - معرفة أقصى تيار للوحدة للتأكد من أن الأسلاك الموجودة في المكان قادراً على تحمل ذلك .
- التأكد من وجود جميع الأجزاء المطلوبة والمشار إليها في كتالوج المصنع .
- التأكد من سلامة الجسم الخارجي للوحدة وعدم وجود أي ضربات أو كسور أو ثنيات غير عادية .
- التأكد من سلامة وعدم وجود أي صدمات أو كسور بجميع أجزاء الوحدة ، نذكر منها الملفات والزعانف ، ريش المراوح ، أسنان الصمامات ، الأنابيب ، القواعد المطاطية المانعة للصوت والاهتزاز ، لوحات المفاتيح والتحكم ، وموجهات الهواء ، فتحات تصريف الماء المكثف .
- التأكد من سلامة لفات الأنابيب الخاصة بنقل مائع التبريد بين الوحدات وسلامة الوصلات المثبتة بها والتي يجب أن تكون بنفس القياس الخاص بالوحدة وبالطول الكاف لربط الوحدات .

- التأكد من سلامة ومطابقة مواسير البلاستيك الخاصة بصرف الماء المكثف والوصلات المرفقة بها .
- التأكد من سلامة ومطابقة قطر العازل الإسفنجي لأنابيب ربط الوحدات .
- التأكد من سلامة ومطابقة الأسلاك والكابلات ونهاية الأطراف الخاصة بالوحدة .
- التأكد من عدم وجود أي تسرب زيتي ظاهر على السطح الخارجي لمكان التسرب .

تركيب الوحدة الخارجية :

يجب أول اختيار المكان المناسب واحترام الملاحظات التالية عند تركيب الوحدة الخارجية لوحدة تكييف منفصلة :

- أن يكون السقف أو الأرضية أو الحائط الذي سيحمل الوحدة قادراً على ذلك وبدون أي اهتزازات .
- ألا تتسبب الوحدة في أي إزعاج لأصحابها وللجيران نتيجة الصوت الصادر عنها أو الهواء الساخن الذي تخرجه .
- أن تكون الوحدة قريبة من مصدر كهربائي مناسب .
- أن تكون الوحدة بعيدة عن تأثير الرياح القوية التي قد تعوق سرعة المروحة وحركة الهواء .
- أن تكون الوحدة بعيدة عن أي هواء ساخن صادر عن مصدر مجاور وذلك ليبقى أدائها جيد .
- أن يكون أقصى ارتفاع بينهما وبين الوحدة الداخلية خمسة أمتار ليتمكن عودة الزيت من المبخر .
- أن لا تزيد المسافة بين الوحدات عن عشرة أمتار لعدم إجهاد الضاغط .
- أن تكون المسافة حول الوحدة متسعة وسامحة لعمليات التركيب والفك والصيانة وطرده الهواء .

بعد اختيار الموقع المناسب يتم إعداد القاعدة التي ستثبت عليها الوحدة وهناك ثلاث حالات حسب مكان تركيب الوحدة :

- إذا كانت الوحدة ستتركب على الأرض فيجب عمل قاعدة خرسانية مسلحة بالحديد سمكها ١٠ سم وتزيد أبعاد الوحدة بمقدار عشرة سنتيمترات . لابد من مراعاة استواء الأرضية أفقياً وتزويدها بمسامير على مسافات مناسبة لتثبيت الوحدة

- إذا كانت الوحدة ستتركب على السقف فيمكن أن تكون القاعدة من الحديد القوي والقادر على حملها ، على أن تكون مرتفعة بحوالي ٣٠ سم لكي لا تسحب المروحة حرارة السقف ولا تسحب الأوراق وغيرها من الأشياء

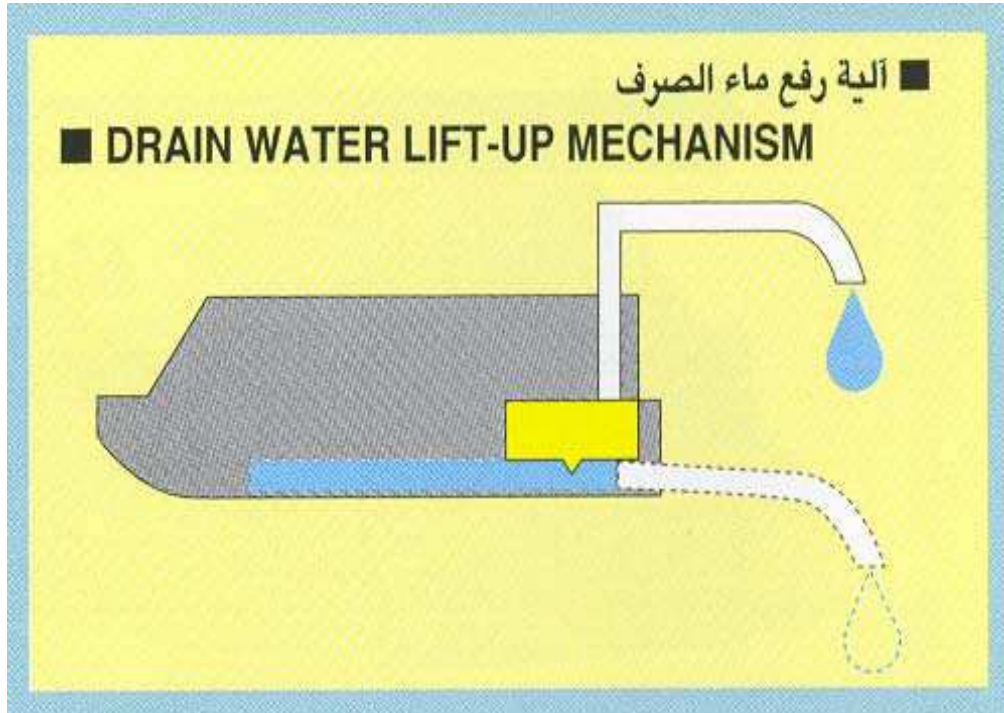
من على السطح والتي قد تتسبب في تعطيل تمرير الهواء لامتناس الاهتزازات ومنع تسرب الصوت عبر القاعدة والسقف تستعمل قواعد مطاطية تحت أرجل الأرضية .

أما في حالة تركيب الوحدة على جدار خارجي فيجب استعمال قاعدة حديدية للغرض تثبيت جيدا على الجدار . لخفض الاهتزازات ومنع تسرب قواعد مطاطية أسفل زوايا قاعدة الوحدة .

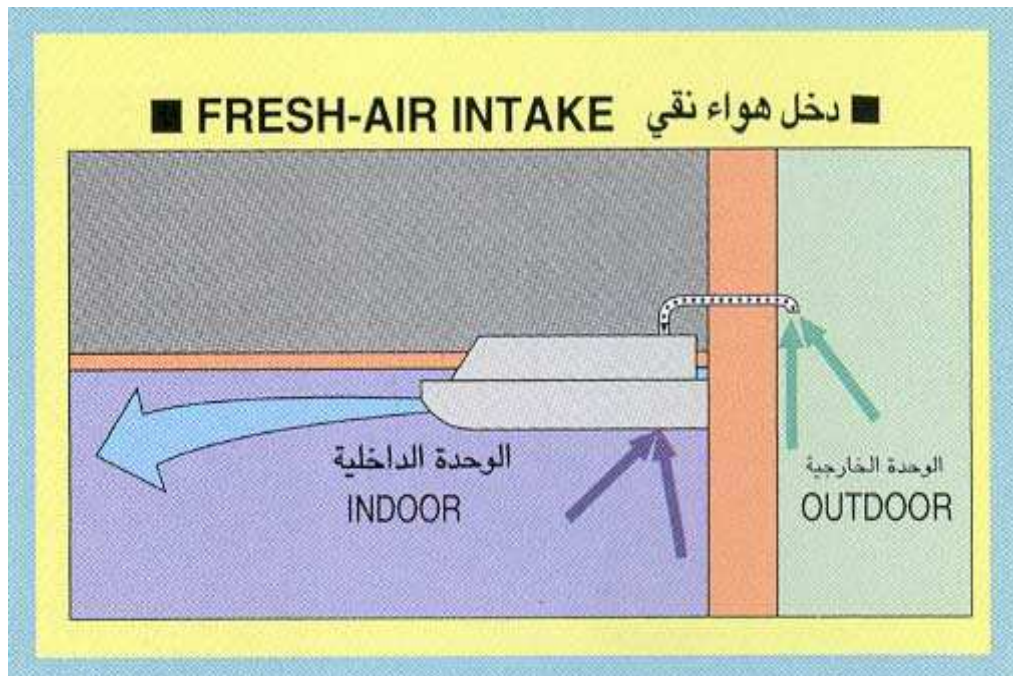
تركيب الوحدة الداخلية :

كما هو الحال للوحدة الخارجية ، يجب أولا اختيار المكان المناسب لوضع الوحدة الداخلية حتى تقوم بوظيفتها على أحسن مايرام . المكان الأمثل يكون حسب نوع الوحدة الداخلية (أرضية أو تركيب على الجدران أو سقفية) .

- أن يكون المكان قريبا من مصدر للطاقة الكهربائية مع إمكانية **تأريض** الوحدة (ground connection)
- أن يكون الهواء المدفوع من الوحدة يغطي معظم المكان المراد تكييفه
- ألا يكون هناك أي حاجز يعوق انسياب الهواء داخل المكان المكيف
- ألا ينتج أي تشوية للشكل الجمالي للمكان المراد تكييفه ويمكن اختيار نوع وشكل ولون الوحدة الداخلية الأكثر تناسبا مع المكان
- أن يكون صرف الماء المكثف سهل وقريب من مكان صرف للمياه ويمكن أن يتم ذلك باستعمال قنوات ذات انحدار كاف لسريان الماء أو بالاعتماد على مضخات للغرض تكون بعض الوحدات مزودة بها
- ألا تشغل حيزا كبيرا من المكان المكيف والا تعوق حركة الأشخاص داخله ويمكن اختيار النوع المناسب لذلك من بين الأنواع المذكورة سابقاً (أرضية أو تعلق الجدران أو سقفية)



شكل (٢١ - ٢) يوضح صرف الماء المكثف خلال قنوات صرف أو بالاعتماد على مضخات



شكل (٢٢ - ٢) يوضح طريقة تهوية مع وحدة تبخر سقفية

تمديد مواسير بين الوحدتين الداخلية والخارجية :

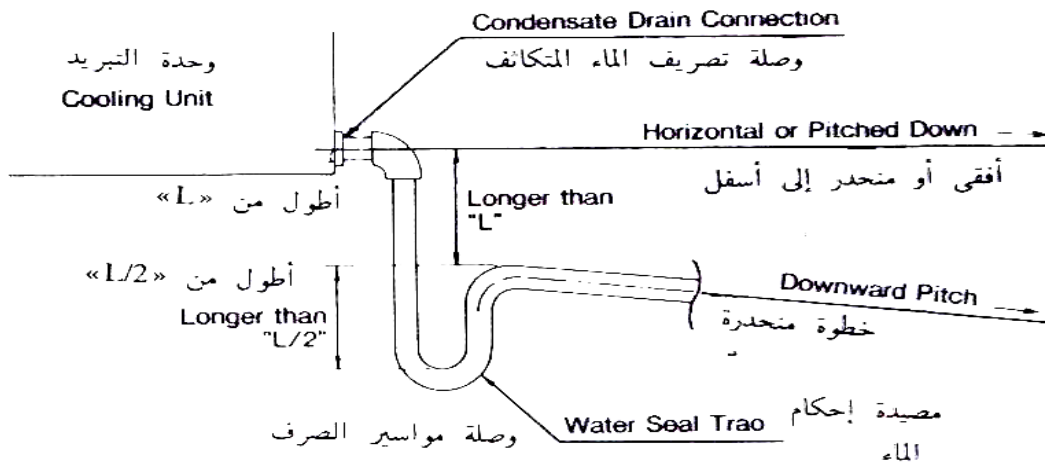
يجب الاهتمام بتوصيل الأنابيب وربطها بطريقة سليمة وجيدة . عملية العزل تكون حسب الحالات التالية :

إذا كانت الوحدة من النوع ذو خط سحب وخط غاز أي أن صمام التمدد موجود على الوحدة الخارجية ، فيجب عزل الخطين كل على حدة . وذلك لعدم عمل قصر حراري على المبخر يخفض من كفاءة الوحدة .

أما إذا كان صمام التمدد موجود على الوحدة الداخلية وهو الأكثر انتشاراً ، فيجب عزل خط السحب مع خط السائل سوياً في عزل واحد وذلك لزيادة كفاءة التبريد ، كما يجب وضع وشد مواسير صرف الماء المكثف مع مواسير مائع التبريد بعد عزلها

وفيما يلي بعض التوصيات التي يجب اتباعها

- يجب الحرص على إغلاق المواسير بالسرعة الممكنة لمنع تلوثها بالهواء والغبار
- يجب الاهتمام بالعزل الجيد للأنابيب والوصلات لمنع تكثف الماء وتطيره داخل الحيز المكيف .
- يجب المحافظة على زاوية ميل (انحدار) لخط صرف المياه المكثفة لتسهيل انسيابها .
- يجب عمل مصيدة ماء وذلك لحجز الروائح الكريهة والحشرات من الدخول إلى الوحدة الداخلية .
- يجب دعم أنابيب الصرف لمنع ارتخائها وعدم صرف الماء .



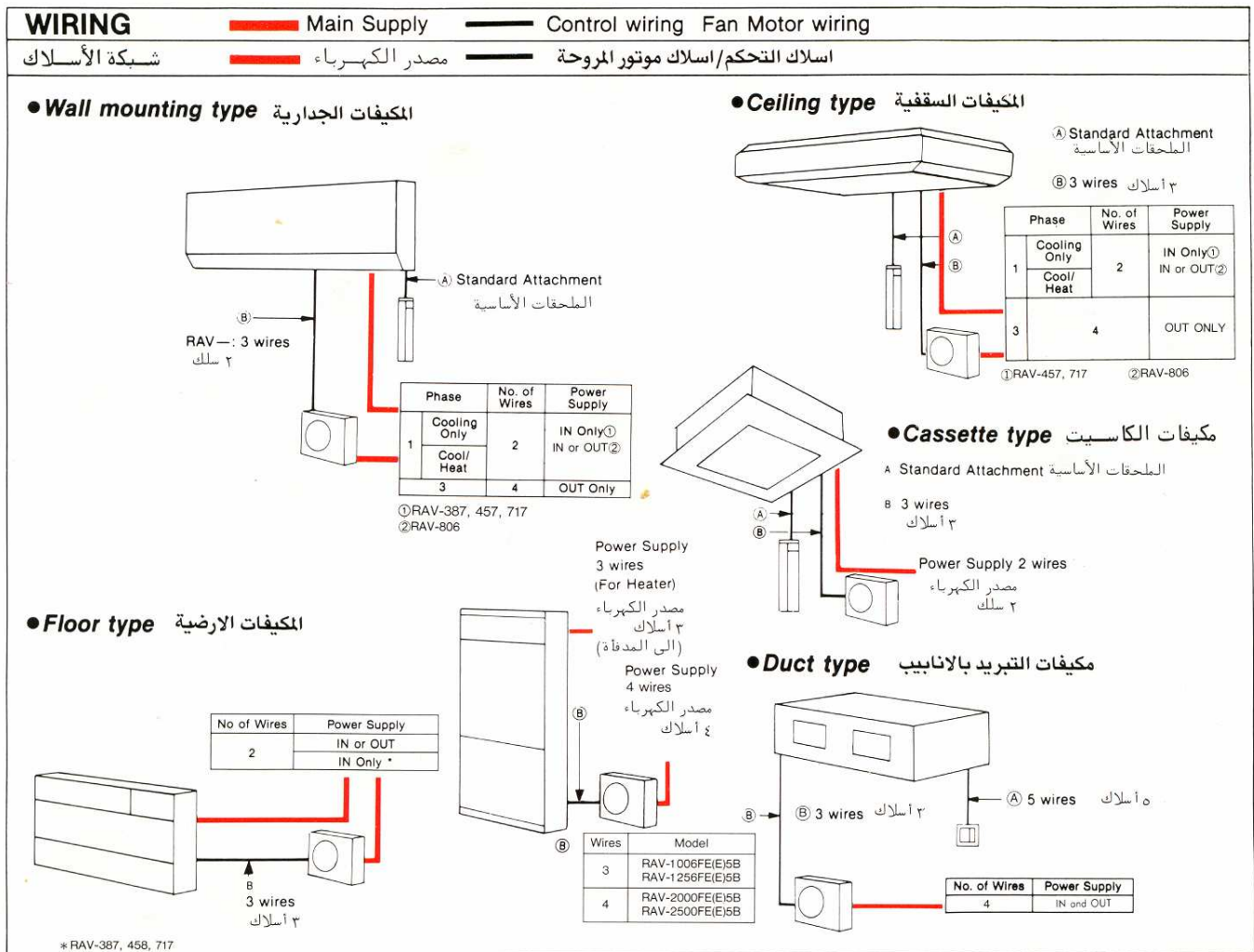
شكل (٢٣-٢) يوضح مصيدة ماء لحجز الروائح الكريهة والحشرات

تمديد اسلاك الربط بين الوحدات الداخلية والخارجية :

أما تمديد الأسلاك بين الوحدة الداخلية والخارجية لوحدة التكييف المنفصل فهو أمر في غاية الأهمية ، يجب التنبيه فيه مليا لتفادي الأخطاء التي قد تعرض الوحدة إلى التلف أو احتراق بعض اجزائها .

وفيما يلي بعض التوصيات :

١. يجب دراسة تعليمات الشركة الصانعة والبيانات الخاصة بالتوصيلات الكهربائية واتباعها عند التركيب .



(٢-٢٤) يوضح الأسلاك الكهربائية التي يجب تمديدتها بين الوحدات الداخلية والخارجية

جدول فحص عوارض وأعطال أجهزة تكييف الهواء المجزأة وطرق علاجها :

١- جهاز التكييف لا يعمل :

السبب المحتمل	إصلاح العطل
١- مفتاح الكهرباء الموجود على الحائط بجوار جهاز التكييف عند الوضع إيقاف . OFF	حرك مفتاح إلى وضع التشغيل ON.
٢- مفتاح التشغيل (ON/ OFF) الموجود بوحدة التحكم اللاسلكية عند الوضع إيقاف . OFF	إضغط على مفتاح التشغيل (ON/ OFF) فتضى اللبة الخضراء (Unit ON) الخاصة بتشغيل جهاز التكييف والموجود بلوحة اللمبات على جهاز التكييف .
٣- اللبة الخضراء (Unit ON) الموجودة بلوحة اللمبات على جهاز التكييف تضى وتطفئ بصورة متكررة .	١- يتم فصل مفتاح تشغيل الجهاز الموجود على الحائط مرة أخرى عند الوضع OFF . ٢- يتم تحريك مفتاح تشغيل الجهاز الموجود على الحائط مرة أخرى عند الوضع ON . ٣- إذا دارت الوحدة الداخلية ولم تدر الوحدة الخارجية يتم اختبار الوحدة الخارجية وتحديد العطل وإصلاحه .

٢- لا يوجد تبريد أو تدفئة :

الأسباب المحتملة	الأجزاء التي يلزم فحصها	العلاج
أ - ثرموستات الجهاز تالف .	يفحص توصيل الثرموستات .	يستبدل إذا كان تالف .
ب- خطأ في ضبط مفتاح درجة الحرارة .	وحدة التحكم اللاسلكية .	إضغط على مفتاح ضبط درجة الحرارة حتى يظهر على الشاشة درجة الحرارة المطلوبة .
ج - الوحدة الخارجية لا تعمل (الضاغط والمروحة).	١- فحص لوحة التحكم الالكترونية . ٢- أسلاك التحكم بين الوحدة الداخلية والخارجية . ٣- وجود وصلات كهربائية محلولة بالوحدة الخارجية . ٤- تسرب شحنة مركب التبريد . ٥- فحص عمل الكونتاكتور . ٦- فحص قاطع الوقاية من الضغط المنخفض	تعالج أو تستبدل بأخرى جديدة تختبر جودة هذه الأسلاك ويستبدل التالف منها . تربط الوصلات المحلولة . يفاد شحن دائرة مركب التبريد يستبدل بأخر جديد . يستبدل بأخر جديد .
د- المروحة تدور ولكن الضاغط لا يقوم .	١- تفحص الأسلاك ومقاومة ملف الضاغط . ٢- يفحص كباستور التقويم والدوران . ٣- يفحص الريلاي .	إذا اتضح وجود فتح أرضي أو يستبدل الضاغط . يستبدل عند الحاجة . يستبدل عند الحاجة .
هـ - الضاغط يدور ولكن المروحة لا تقوم .	١- يفحص محرك المروحة ٢- فحص الأسلاك الموصلة بالمروحة والكباستور .	يعالج أو يستبدل . يستبدل الكباستور عند الحاجة وتستبدل الأسلاك إذا كانت تالفة .

٣- تبريد أو تدفئة غير كافية :

العلاج	الأجزاء التي يلزم فحصها	الأسباب المحتملة
يعالج ثم قم بإجراء عملية تفريغ وإعادة الشحن .	يفحص مكان التنفيس .	أ- نقص شحنة مركب التبريد .
١- ينظف أو يستبدل . ٢- ينظف إذا كان به سد . ٣- إذا كانت المروحة محولة من العامود يعاد ربط مسمار تثبيتها . ٤- تعالج أو تستبدل .	١- يفحص مرشح الهواء . ٢- وجود سد بزعانف الملف الداخلي نتيجة لتراكم الأوساخ . ٣- تفحص المروحة . ٤- تفحص الأسلاك أو الكباستورات .	ب - كمية الهواء غير كافية .
إضبط على مفتاح إختيار سرعة المراوح حتى يظهر على الشاشة وضع التبريد	وحدة التحكم اللاسلكية .	ج - خطأ في ضبط مفتاح إختيار سرعة المراوح .
نقوم بإجراء عملية تفريغ (فاكيم) ونعيد الشحن .	يفحص وجود رطوبة داخل دائرة مركب التبريد .	د - وجود سد بالماسورة الشعرية .

٤- تدور الوحدة مدة طويلة جداً أو بصفة مستمرة :

العلاج	الأجزاء التي يلزم فحصها	الأسباب المحتملة
يستبدل بأخر جديد .	يفحص عمل الثرموستات وتوصيلات الأسلاك .	أ- الثرموستات لا يتأثر بدرجة حرارة المكان .
يعالج ويعاد شحن دائرة مركب التبريد .	تفحص حركة الهواء خلال المكثف .	ب - فقد شحنة مركب التبريد
تأكد من وجود حركة هواء كافية ويتم تغيير مكانها إذا لزم الأمر .	تفحص حركة الهواء خلال المكثف .	ج- تهوية غير كافية .
إضبط على مفتاح ضبط درجة الحرارة حتى تظهر على الشاشة درجة الحرارة المطلوبة .	وحدة التحكم اللاسلكية .	د - خطأ في ضبط مفتاح درجة الحرارة .

٥- تدور الوحدة وتقف خلال فترات قصيرة جداً :

العلاج	الأجزاء التي يلزم فحصها	الأسباب المحتملة
يستبدل إذا كان تالفاً	يفحص عمل الثرموستات	أ- الثرموستات تالف .
ينظف الملف والمرشح إذا لزم الأمر .	تفحص حركة الهواء خلال كل من الوحدة الداخلية والخارجية .	ب- حركة هواء غير كافية .
يعالج التنفيس - نظيف أو نطرد كمية من مركب التبريد .	يفحص وجود تنفيس أو ضغط .	ج - وجود نقص أو زيادة .
نطرد كمية من مركب التبريد .	زائد بدائرة مركب التبريد .	خ - شحنة مركب التبريد .
نقوم بإيجاد السبب وتعالجه .	يفحص فولت تيار التغذية	د- فولت تيار التغذية منخفض أو عالي .

٦- يتواجد فروست (ثلج) على ملف الوحدة الداخلية :

العلاج	الأجزاء التي يلزم فحصها	الأسباب المحتملة
يعالج التنفيس ويعاد شحن مركب التبريد .	يفحص وجود تنفيس بدائرة مركب التبريد .	أ- وجود نقص في شحنة مركب التبريد .
١- ينظف أو يستبدل . ٢- تنظيف الزعانف إذا كان المرشح مسدود ويتم تركيب آخر . المروحة محلولة من العمود يعاد ربط مسمار تثبيتها – خطأ في توصيلات الأسلاك نقوم بإيجاد السبب ونعالجه .	١- يفحص مرشح الهواء . ٢- وجود سدود بزعانف ملف الوحدة الداخلية . ٣- تفحص المروحة .	ب – حركة هواء غير كافية .

٧- وجود صوت مرتفع بالوحدة :

العلاج	الأجزاء التي يلزم فحصها	الأسباب المحتملة
<p>١- تربط الأجزاء المحلوله .</p> <p>٢- إذا كانت المروحة تلامس الغلاف المركب حولها أو أجزاء أخرى يعاد اتزان وضع المروحة .</p> <p>٣- نقوم بإيجاد السبب ونعالجه .</p> <p>٤- نقوم بإيجاد السبب ونعالجه .</p>	<p>١- تفحص حوامل قواعد كل من الضاغط ومحرك المروحة .</p> <p>٢- يفحص وضع المروحة .</p> <p>٣- تفحص مواسير مركب التبريد وغلاف الوحدة من ناحية الاهتزاز .</p> <p>٤- نقوم بفحص مكان تركيب الوحدة من ناحية الصوت والاهتزاز .</p>	<p>أ- تركيب غير صحيح .</p>
يستبدل الضاغط إذا لزم الأمر .	يفحص الضاغط .	ب- تآكل حوامل المحرك .
يستبدل الضاغط إذا لزم الأمر .	يفحص الضاغط .	ج - وجود صوت مرتفع بالضاغط .
تطرد الشحنات الزائدة .	يفحص وجود زيادة في شحنة مركب التبريد .	د- وجود شحنة زائدة .

٨- الوحدة لايتحول تشغيلها من عملية التبريد إلى التدفئة :

العلاج	الأجزاء التي يلزم فحصها	الأسباب المحتملة
نقوم بإيجاد السبب وعلاجه .	تفحص دائرة الأسلاك وتفحص لوحة التحكم الالكترونية .	أ- لا يوجد فولت عند ملف البالف العاكس .
يعالج أو يستبدل .	نقوم بفحص عمل البلف العاكس	ب- الملف العاكس تالف

٩- الوحدة لا يتحول تشغيلها من عملية التدفئة إلى التبريد :

العلاج	الأجزاء التي يلزم فحصها	الأسباب المحتملة
نقوم بإيجاد السبب وعلاجه .	تفحص لوحة التحكم الالكترونية وتوصيلات الأسلاك .	وجود تلف بلوحة التحكم الالكترونية أو خطأ في توصيلات الأسلاك .

١٠- أثناء دورة الديفروست الوحدة الداخلية تقوم بدفع هواء بارد لمدة طويلة جداً :

العلاج	الأجزاء التي يلزم فحصها	الأسباب المحتملة
يلزم من موضع رباط البلف وعلاج لوحة التحكم .	نقوم بفحص لوحة التحكم الالكترونية وكذلك موضع بمنظم اليفروست .	أ- لوحة التحكم الالكترونية لا تنهي عملية الديفروست .
يرجع إلى رسم دائرة التوصيلات للتأكد من ذلك .	تفحص دائرة توصيلات الأسلاك .	ب - مروحة الوحدة الخارجية لا تقف أثناء دورة الديفروست .

عوارض وأعطال خاصة بالوحدات من الطراز الذي يشتمل على مسخنات كهربائية فقط :

العلاج	الأجزاء التي يلزم فحصها	الأسباب المحتملة
يلزم التأكد من مكانه .	يفحص مكان تركيبه .	أ- موضع حساس درجة الحرارة غير صحيح .
تعالج أو تستبدل .	يفحص عمل لوحة التحكم الالكترونية .	ب- تلف لوحة التحكم الالكترونية .
نقوم بتصحيح التوصيلات حسب رسم الدائرة الكهربائية .	تفحص مرشح الهواء .	ج - توصيلات أسلاك الوحدة غير صحيحة .
ينظف المرشح .	يفحص مرشح الهواء .	د- مرشح الهواء متسخ .
١- نقوم بتركيب مرشح جديد . ٢- ننظف الزعانف .	١- يفحص وجود مرشح هواء مسدود . ٢- يفحص وجود سدود زعانف الملف .	هـ - وجود سد بزعانف الوحدة الداخلية .
تستبدل الوحدة إذا كانت تالفه .	تفحص الوحدة من ناحية استمرار دوائرها .	و- وجود تلف بوحدة المسخن الكهربائي .

جدول عمليات الخدمة والصيانة الدورية :

في الاجواء الحارة			في الاجواء المعتدلة			عمليات الخدمة والصيانة الوقائية
كل ٦ أشهر	كل شهر	كل أسبوعين	كل عام	كل ٦ أشهر	كل شهر	
		نعم			نعم	تنظيف فلاتر الهواء الموجود بالوحدة الداخلية .
	نعم			نعم		تنظيف خرطوم تصريف مياه التكثيف الموجودة بالوحدة الداخلية .
	نعم			نعم		تنظيف المبادل الحرارى للتكثيف بالوحدة الخارجية .
نعم			نعم			تنظيف المبادل الحرارى للتكثيف بالوحدة الخارجية .
نعم			نعم			فحص إحكام جودة التوصيلات الكهربائية .
نعم			نعم			تنظيف المراوح والتأكد من إحكام ربطها على الموتور .
نعم			نعم			فحص تثبيت الكمبريسور الموجود بالوحدة الخارجية .

الصيانة الدورية لوحدات تكييف الهواء المجزأة :

أولاً : الوحدة الداخلية :

أنواع الفلاتر المستخدمة مع الوحدات الحائطية High Wall .

١. فلتر الهواء : يعمل على إزالة الأتربة والغبار .
٢. الفلتر الكربوني النشط : تعمل على إزالة الأدخنة والروائح الكريهة .
٣. الفلتر الالكتروستاتيكي : تعمل إزالة الأدخنة والروائح الكريهة .

أولاً : تنظيف الوحدة الداخلية High Wall (تنظيف مرشح الهواء) :

١. فصل التيار الكهربائي عن الوحدة .
٢. إغذب الشبكة وانزع مرشحات الهواء لأسفل .
٣. نظف المرشحات بآلة شفط هواء .
٤. إغسل المرشحات تحت ماء جاري ثم جففهم تماماً ثم أعدها إلى مكانها في الدلائل بصورة صحيحة .

تنظيف اللوحة الأمامية :

١. أوقف تشغيل الوحدة بفصل التيار عن الوحدة أو عن طريق تحريك مفتاح الكهرباء الموجود بجوار جهاز التكييف إلى وضع إيقاف off .
٢. إغذب اللوحة الأمامية لأعلى ثم خلعها من الأطراف .
٣. إغسل اللوحة الأمامية باستخدام الماء ثم جففها جيداً .
٤. أعد تركيب اللوحة الأمامية بطريقة صحيحة .

تنظيف الفلاتر الكربونية والالكتروستاتيكية :

١. عند إتساخ هذه الفلاتر يجب تغييرها بأخرى جديدة لأنه لا يمكن تنظيفها .
٢. العمر الافتراضي للفلتر الكربوني سنتان – والفلتر الالكتروستاتيكي ٣ شهور .

ثانياً : صيانة الوحدات الداخلية التي تتركب بالأرض أو السقف :

تنظيف المرشح " الفلتر "

١. أوقف تشغيل الوحدة بفصل التيار عن الوحدة أو عن طريق تحريك مفتاح الكهرباء الموجود بجوار جهاز التكييف إلى الوضع إيقاف off .
٢. اجذب الشبكة وانزع مرشحات الهواء لأعلى.
٣. نظف المرشحات بآلة شفط هواء.
٤. نظف المرشحات بآلة تحت ماء جار ثم جففهم تماماً وأعدّها إلى مكانها في الدلائل بصورة صحيحة .

تنظيف المبخر وحوض تجمع المياه المتكاثفة :

١. افصل التيار الكهربائي عن الوحدة .
٢. اجذب اللوحة الأمامية لأعلى ثم خالصها من الأطراف .
٣. قم بفك المسامير التي تثبت حوض تجمع المياه .
٤. قم بفك التوصيلات الكهربائية الخاصة بمحرك موجهات الهواء الأتوماتيكية من لوحة التحكم .
٥. قم بجذب الحوض للخارج ثم قم بغسله جيداً ثم قم بتجفيفه .
٦. قم بتنظيف المبخر باستخدام فرشاة مع الحذر من ثني زعانف المبخر .
٧. باستخدام ضاغط هواء قم بطرد الأتربة والأوساخ العالقة بزعانف المبخر .
٨. قم بإعادة حوض تجمع المياه مكانه وتثبيتته جيداً .
٩. إختبر صرف مياه الحوض عن طريق سكب بعض الماء في الحوض .
١٠. قم بتوصيل التوصيلات الكهربائية الخاصة بمحرك الهواء الأتوماتيكية إلى لوحة التحكم .
١١. أعد تركيب اللوحة الأمامية بطريقة صحيحة .

العناية بعد موسم الاستخدام :

١. نظف المرشحات ثم أعدها إلى الوحدة .
٢. إذا كانت الوحدة ستتوقف عن التشغيل لفترة طويلة شغل المروحة فقط لمدة ساعتين لتجفيف ما بداخل الوحدة .
٣. نظف الودنتين الداخلية والخارجية ثم ضع الغطاء على الوحدة الخارجية لوقايتها .

تنظيف الوحدة الرئيسية :

١. استخدم فقط فوطة مبللة بالصابون .
٢. لا تسكب الماء على الوحدة ولا تستخدم مواد بترولية أو محاليل أو مسحوق صنفرة حيث يمكن أن يؤدي ذلك إلى تلف الوحدة .

ثالثاً : صيانة الوحدة الخارجية :

١. قم بفصل التيار الكهربائي عن طريق تحريك مفتاح التشغيل الموجود بجانب الجهاز إلى الوضع إيقاف off .
٢. قم برفع غطاء السقف الخاص بالوحدة الخارجية .
٣. قم بتنظيف المكثف باستخدام فرشاة مع الحذر من ثني الزعانف الخاصة بالمكثف .
٤. باستخدام ضاغط هواء قم بطرد الأوساخ والمواد العالقة بزعانف المكثف .
٥. قم بفك الشبكة الأمامية للجهاز .
٦. قم بتزييت المروحة وذلك باستخدام زيت مناسب حسب توصيات الشركة المصنعة .
٧. قم بإعادة تركيب الشبكة الأمامية .
٨. قم بتركيب السقف الخاص بالوحدة الخارجية .
٩. قم بتنظيف الجسم الخارجي للجهاز باستخدام فوطة مبللة بالماء .
١٠. قم بتشغيل الوحدة الخارجية .
١١. قم بقياس شحنة مركب التبريد عن طريق السحب .

١٢. قم بقياس شدة التيار الكهربى .

١٣. إذا كان هناك تلف فى عزل مواسير مركب التبريد والأسلاك قم بعزلها جيداً .

الأعطال الخاصة بأجهزة تكييف هواء الغرف المجزأة :

انتشرت فى الوقت الحاضر أجهزة تكييف هواء الغرف المجزأة التي تعمل بوحدة تحكم لاسلكيه " ريموت كونترول " وأغلب هذه الأجهزة تحتوي وحداتها الداخلية على :

١. جهاز ذاتى للكشف عن الأعطال حيث يقوم بالآتى :

- فصل الوحدة الداخلية عن العمل .

- غلق محرك المكيف فى الوحدة الداخلية .

- تقوم اللمبة الخضراء الخاصة بالتشغيل ،، Unit ON ،، والموجود على لوحة اللمبات بالجهاز تضى ونطفئ بصورة متكررة يدل عملها على نوع العطل المحتمل حسب التعليمات التى تقوم الشركة المصنعه بإعطائها للفنيين القائمين على عملية الإصلاح .

٢. الجهاز مزود بوسيلة حماية تعمل على تأخير تشغيل الضاغط لمدة ثلاث دقائق بعد إيقافه وذلك لحماية من التلف فى الحالات الآتية :

أ- عند تغيير التشغيل من تبريد إلى تدفئة .

ب- عند تغير التشغيل من تدفئة إلى تبريد .

ج - عند إيقاف التشغيل .

٣. الجهاز مزود بوسيلة حماية تعمل على منع خروج هواء بارد أثناء بدء تشغيل عمية التدفئة حيث يقوم جهاز التكييف بدفه الهواء الدافئ بعد تشغيل عمية التدفئة .

٤. الجهاز مزود بوسيلة حماية لإذابة الثلج الذي داخل الوحدة الخارجية عند تشغيل عمية التدفئة عندما تكون درجة حرارة الجو الخارجى منخفضة .

أثناء تشغيل عمية التدفئة وعندما تكون درجة حرارة الهواء الخارجى منخفضة جداً يظهر ثلج على ملف الوحدة الخارجية وعندئذ تقوم وحدة التحكم أوتوماتيكياً بتشغيل نظام إذابة الثلج حيث تقوم بإيقاف عمل وتسمح فقط

بتشغيل الضاغط وذلك لإذابة الثلج على ملف الوحدة الخارجية ويتوقف نظام إذابة الثلج عن العمل بعد ١٠ دقائق أو عندما تصبح درجة حرارة الملف مساوية أو أكبر من ١٧° م .

٥. الجهاز مزود بوسيلة حماية لمنع تكون ثلج داخل الوحدة الداخليه عند تشغيل عملية التبريد في الشتاء أو عندما تكون درجة حرارة الجو الخارجي منخفضة .

عندما تقوم بتشغيل عملية التبريد في الشتاء أو عندما تكون درجة حرارة الجو الخارجي منخفضة فإن وحدة التحكم تقوم أوتوماتيكياً بإيقاف تشغيل الضاغط عندما تكون درجة حرارة مواسير الملف الداخلي أقل من صفر وذلك لمنع تكوين ثلج داخل الوحدة الداخلية وعندما تصل درجة حرارة مواسير الملف الداخلي إلى ٧° م يعمل الضاغط مرة ثانية .

٦. الجهاز مزود بوسيلة حماية الأجزاء البلاستيكية من درجات الحرارة العالية عند تشغيل عملية التدفئة في الصيف أو عندما تكون درجة حرارة الجو الخارجي مرتفعة .

عند تشغيل عملية التدفئة في الصيف أو عندما تكون درجة حرارة الجو الخارجي مرتفعة فإن وحدة التحكم تقوم أوتوماتيكياً بإيقاف تشغيل مروحة الوحدة الخارجية والضاغط وذلك لتقليل درجة حرارة الملف للمحافظة على الأجزاء البلاستيك .

٧. الجهاز مزود بوسيلة حماية تعمل على تأخير تغيير درجة حرارة الثرموستات :

أ- يوجد تأخير زمني قدره ١٠ ثواني عند تغيير درجة حرارة الثرموستات في حالة تغيير نظام التشغيل إلى تبريد أو تدفئة .

ب- يوجد تأخير زمني قدره ١٠ ثواني عند تغيير درجة حرارة الثرموستات بدون تغيير نظام التشغيل .

٨. الجهاز مزود بوسيلة حماية تعمل على تأخير تغيير سرعة المراوح :

أ- يوجد تأخير زمني قدره ١٠ ثواني عند تغيير سرعة المراوح في حالة تغيير نظام التشغيل إلى تبريد أو تدفئة أو تهوية .

ب- يوجد تأخير زمني قدره ٣ ثواني عند تغيير سرعة المراوح بدون تغيير نظام التشغيل .

الملاحظات الواجب إتباعها قبل اختيار لوحة التحكم الالكترونية :

قبل إجراء أى اختبار للوحة التحكم الالكترونية يجب التأكد من :

١. صلاحية وحدة التحكم اللاسلكية للعمل .
٢. التأكد من صلاحية مستقبل عمل الإشارات .
٣. عند اختبار عمل اللوحة فى حالة عملية التبريد أو التدفئة يجب التأكد من ضبط مفتاح اختبار نظام التشغيل

أولاً : اختبار لوحة التحكم الالكترونية :

إن اختيار لوحة التحكم الالكترونية ينصب فقط على مدى صلاحيتها للعمل أو تلفها حيث أن معظم هذه اللوحات في الوقت الحاضر تكون عبارة عن لوحات الكترونية مطبوعة ولاختبار هذه اللوحات يتبع الآتي :

١. فك الأسلاك الكهربائية المتصلة بلوحة التوصيل .
٢. توصيل التيار إلى النقطة " N " والنقطة " L " الموضحة بلوحة التوصيل .
٣. باستخدام وحدة التحكم اللاسلكية يتم اختبار عمل اللوحة فى حالة عملية التبريد وذلك بتوجيهه في اتجاه مستقبل الإشارات الموجود بالواجهة الأمامية لجهاز التكييف ثم اتباع الآتي :
 - أ- باستخدام جهاز فولتمتر يتم قياس فرق الجهد بين النقطة L ، N أن لا يقل أو يزيد فرق الجهد المسجل على شاشة جهاز الفولتمتر عن الحدود المسموح بها .
 - ب- يتم قياس فرق الجهد بين النقطة N والنقطة ٣ الخاصة بإشارة تشغيل الحائط .
 - ت- يتم قياس فرق الجهد بين النقطة N والنقطة ٢ الخاصة بإشارة تشغيل محرك مروحة الوحدة الخارجية .
 - ث- إن تسجيل جهاز الفولتمتر فرق جهد مقداره (٢٠٠ - ٢٢٠ °) فولت في البندين (ب ، ج) يدل على سلامة كل من الريلاي الخاص بإشارة تشغيل الضاغط والريلاي الخاص بتشغيل محرك مروحة الوحدة الخارجية .
 - ج- عدم تسجيل جهاز الفولتمتر أى فرق جهد أو مقدار بسيط قد يدل ذلك على تلف الريلاي الخاص بتشغيل ضاغط الوحدة الخارجية وريلاي تشغيل محرك مروحة الوحدة الخارجية .
 - ح- للتأكد من تلف ريلاي الضاغط أو ريلاي مروحة الوحدة الخارجية يتم اختبارهما بواسطة جهاز أوفميتر بعد فصل التيار الكهربى عن لوحة التحكم الالكترونية .

خ- في حالة التأكد من تلف الريلاي يتم استبداله بأخر جديد .

٤ باستخدام وحدة التحكم اللاسلكية يتم اختبار عمل اللوحة في حالة عملية التدفئة وذلك بتوجيهه في إتجاه مستقبل الإشارات الموجود بالواجهة الأمامية لجهاز التكييف باتباع الآتي :

أ- باستخدام جهاز فولتمتر يتم قياس فرق الجهد المسجل بين النقطة N , L ويجب أن لا يقل أو يزيد فرق الجهد المسجل على شاشة جهاز الفولتمتر عن الحدود المسموح بها .

ب- يتم قياس فرق الجهد بين النقطة N والنقطة (١) الخاصة بإشارة تشغيل البلف العاكس .

ت- إن تسجيل جهاز الفولتمتر فرق جهد مقداره (٢٠٠ – ٢٢٠) فولت يدل على سلامة الريلاي الخاص بإشارة البلف العاكس .

ث- عدم تسجيل جهاز الفولتمتر أى فرق جهد أو مقدار بسيط قد يدل ذلك على تلف الريلاي الخاصة بإشارة البلف العاكس قد يدل ذلك على تلف الريلاي الخاصة بإشارة البلف العاكس وعند التأكد من تلفه باستخدام جهاز أو هميتر بأخر جديد .

ثانياً : اختبار الأجزاء الكهربائية للوحدة الخارجية :

أولاً : اختبار ملف الكونتاكتور :

١- فصل التيار الكهربى عن جهاز تكييف الهواء .

٢- يتم توصيل طرفي الجهاز الأوفميتر بالنقطتين (١،٥)

٣- إذا لم يسجل الجهاز قراءة توصيل كامل فإن ذلك يدل على وجود قطع بأسلاك الملف وأن الكونتاكتور تالف .

توجد طريقة أخرى لاختبار ملف الكونتاكتور وذلك عن طريق توصيل تيار كهربائي مقداره ٢٢٠ فولت (يجب معرفة فرق الجهد المصمم عليه الملف للعمل) للنقطتين (١،٥) فإذا سمع صوت تكة فإن ذلك دليل على سلامة ملف الكونتاكتور .

أن سلامة ملف الكونتاكتور ليس دليلاً على سلامته كلياً ولكن يجب اختبار قطع توصيله .

ثانياً : اختبار قطع توصيل الكونتاكتور :

- ١- فصل التيار الكهربى عن جهاز تكييف الهواء .
- ٢- يتم رفع الغطاء الموجود أعلى الكونتاكتور .
- ٣- باستخدام مفك يتم الضغط على الحافظة الموجودة بالكونتاكتور لأسفل .
- ٤- يتم اختبار جودة توصيل قطع الكونتاكتور باستخدام جهاز أوفميتر باتباع الآتى :
 - أ- يتم توصيل طرفي جهاز الأوفميتر بالنقطتين (٨،٤) ولاحظ مؤشر جهاز الأوفميتر .
 - ب- ثم يتم توصيل طرفي جهاز الأوفميتر بالنقطتين (٦،٢) ولاحظ مؤشر جهاز الأوفميتر .
 - ج- إذا لم يسجل جهاز الأوفميتر أى قراءة فى الحالة (أ) أو (ب) أو فى الحالتين معاً فإن ذلك دليلاً على تلف قطع توصيلات الكونتاكتور ويجب استبداله بأخر جديد .

اختبار لوحة التوصيل :

فى أغلب الأحيان من أسباب توقف الوحدة الخارجية عن العمل هو تلف لوحات الأسلاك (تخمرها) ولذلك يجب استخدام لوحات توصيل جيدة مناسبة لقدرة الجهاز .

طريقة اختبار لوحة التوصيل :

١. فصل التيار الكهربى عن الجهاز .
٢. باستخدام جهاز أوفميتر يتم اختبار جودة توصيل جميع نقط لوحة التوصيل واختبار عدم وجود قصر بينهما .
٣. تستبدل لوحة التوصيل بأخرى جديدة إذا ثبت تلفها .

●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●

اختبار محرك مروحة المكثف :

١. فصل التيار الكهربائي عن جهاز تكييف الهواء .
٢. يختبر محرك مروحة المكثف وذلك باستخدام جهاز أوفميتر باتباع الآتي :
 - أ- قم توصيل طرفي جهاز الأوفميتر بالنقطتين (R,C) ثم لاحظ مؤشر جهاز الأوفميتر .
 - ب- قم توصيل طرفي جهاز الأوفميتر بالنقطتين (S,C) ثم لاحظ مؤشر جهاز الأوفميتر .
٣. في حالة عدم تحرك مؤشر الجهاز في الحالة (أ) فإن ذلك يدل على وجود فتح في ملفات الدوران وإذا سجل المؤشر توصيل ولكن بمقاومة مقدارها صفر فإن المحرك ذلك يدل على وجود قصر بتلك الملفات وفي كلتا الحالتين يتم فك المحرك و إصلاحه أو استبداله بآخر جديد .
٤. في حالة عدم تحرك مؤشر الجهاز في الحالة (ب) فإن ذلك يدل على وجود فتح في ملفات التقويم وإذا سجل المؤشر توصيل ولكن بمقاومة مقدارها صفر فإن ذلك يدل على وجود قصر بتلك الملفات وفي كلتا الحالتين يتم فك المحرك وإصلاح أو استبداله بآخر جديد .

اختبار الملف الكهربائي الخاص بالبلف العاكس :

١. فصل التيار الكهربائي عن جهاز التكييف .
٢. يتم توصيل النقطتين A , B بطرفي جهاز الأوفميتر كما بالرسم .
٣. إذا لم يتحرك مؤشر الجهاز يكون هناك فتح في الملف الكهربائي الخاص بالبلف العاكس .

اختبار قاطع الوقاية من الضغط المنخفض L , P :

١. فصل التيار الكهربائي عن جهاز التكييف .
٢. رفع الطرفين المتصلين بقاطع الوقاية من الضغط المنخفض .
٣. يتم عمل قصد بين طرفي قاطع الوقاية من الضغط المنخفض .
٤. يتم توصيل التيار الكهربائي للجهاز ثم تشغيله .
٥. إذا دارت الوحدة الخارجية كان هذا دليلاً على تلف قاطع الوقاية من الضغط المنخفض ويجب استبداله بآخر جديد .

التدريبات

- ١ - ماهى الأجزاء الأساسية التى يتكون منها جهاز تكييف هواء طراز شباك ذو دورة معكوسة . مع رسم يبين أجزاء دائرة التبريد ؟
- ٢ - وضح كيفية إتمام عملية (التبريد صيفاً) بجهاز تكييف هواء طراز شباك ذو دورة معكوسة . مع بيان عمل البلف العاكس بالدورة مع الرسم ؟
- ٣ - وضح كيفية إتمام عملية (التدفئة شتاء) بجهاز تكييف هواء طراز شباك ذو دورة معكوسة . مع بيان عمل البلف العاكس بالدورة مع الرسم ؟
- ٤ - إشرح دورة الهواء داخل تكييف هواء طراز شباك ذو دورة معكوسة ؟
- ٥ - ماهى مميزات وعيوب جهاز تكييف الهواء ذو دورة معكوسة ؟
- ٦ - ماهى الأسباب المحتملة لكل من الأعطال الآتية بالنسبة لأجهزة تكييف هواء الغرف ذو دورة معكوسة
(أ) الجهاز لايعمل على عكس عملية التبريد إلى التدفئة والعكس ؟
(ب) وجود رائحة عند تشغيل الجهاز للتدفئة ؟
(ج) الجهاز لايعطى التدفئة الكافية فى حين أن الضاغط والمروحة يعملان ؟
- ٧ - ماهى المميزات والعيوب لجهاز تكييف الهواء المنفصل - الأسبليت ؟
- ٨ - ماهى الأسباب المحتملة لكل من الأعطال الآتية بالنسبة لأجهزة تكييف الهواء المنفصل - الأسبليت
(أ) الوحدة لا يتحول تشغيلها من عملية التدفئة إلى التبريد ؟
(ب) وجود صوت مرتفع بالوحدة ؟
(ج) يتواجد فروست (ثلج) على ملف الوحدة الداخلية ؟
- ٩ - أشرح فى خطوات كيف يتم توصيل الوحدة الداخلية بالوحدة الخارجية مبيناً مايجب اتباعه أثناء إتمام ذلك ؟
- ١٠ - أشرح دائرة التبريد لجهاز تكييف الهواء المنفصل - الأسبليت ؟